THESIS

MUNICH

1967

# DIE LANGE PLASTIK

(vorläufige Ergebnisse einer modifizierten Velumplastik)

Heiko Janssen

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153307_0020

AUS DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG DER UNIVERSITÄTS-
KINDERKLINIK IN MÜNCHEN
Direktor: Professor Dr. med. A. OBERNIEDERMAYR

---

# DIE LANGE PLASTIK

(vorläufige Ergebnisse einer modifizierten Velumplastik)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Heiko Janssen

aus Eichenau b. München

München 1967

---

LEIDIG-DRUCK, 8000 München - 25, Schöttlstr. 9, Tel. 772633

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

| | |
|---|---|
| Berichterstatter: | Professor Dr. A. OBERNIEDERMAYR |
| Mitberichterstatter: | Chefarzt Dr. H. SINGER |
| Dekan: | Professor Dr. M. KIESE |

Tag der mündlichen Prüfung: 18. Juli 1967

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

1. Häufigkeit und Verteilung der einzelnen Spaltformen
2. Problematik der Operationstermine
   a. Die einseitige vollständige LKG-Spalte
   b. Die doppelseitige vollständige LKG-Spalte
   c. Die isolierte Gaumenspalte (Velumspalte)
3. Operationstechniken
   a. Die Axhausensche Methode
   b. Anatomische und funktionelle Überlegungen zur:
   c. Langen Plastik
4. Operationsrisiko

METHODIK

1. Altersverteilung der einzelnen Spaltformen beider Gruppen
2. Vorteil des älteren Kindes in sprachlicher Hinsicht
3. Messungen von
   a. Velumlänge
   b. Velumruhewinkel
   c. Messung des Velumabstandes von der Rachenhinterwand
   d. Velumbeweglichkeit
4. Bestimmung der Nasalitätsgrade
5. Artikulationsprüfung

ERGEBNISSE

1. Isolierte Gaumenspalten
   Velumlänge, Velumruhewinkel, Rachenhinterwandsverhältnisse, Velumbeweglichkeit
2. Einseitig totale LKG-Spalten
   Velumlänge, Ruhewinkel, Rachenhinterwandsverhältnisse, Velumbeweglichkeit
3. Doppelseitig totale LKG-Spalten
   Velumlänge, Ruhewinkel, Rachenhinterwandsverhältnisse, Velumbeweglichkeit

BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

1. Velumlänge
2. Ruhewinkel
3. Rachenhinterwandsverhältnisse
4. Velumbeweglichkeit
5. Sprachergebnisse

ZUSAMMENFASSUNG

LITERATURVERZEICHNIS

Am Anfang dieser Arbeit soll eine Übersicht bezüglich Häufigkeit und Verteilung der verschiedenen Lippen-Kiefer-Gaumen-Spaltformen eine Vorstellung vom Umfang dieser Mißbildungsformen geben.
Die Angaben entstammen einer Statistik von Rosenthal über 3137 Fälle aller Spaltformen. Dabei wurde die klinisch bekannte Tatsache eines häufigeren Befalles des männlichen Geschlechtes objektiviert, und zwar standen 58,05 % männliche Spaltträger 41,95 % weiblichen Patienten gegenüber. Ähnliche Zahlen nennen auch Grothkopp und Sanders. Eine Aufteilung in isolierte Gaumenspalten und kombinierte Formen ergibt eine Verteilung nach Veau: isolierte Gaumenspalten 33 %, kombinierte Formen 67 %. Dabei fallen nach Vogh-Anderson die isolierten Gaumenspalten zu 66,1 % auf die weiblichen, 33,9 % auf die männlichen Probanden. Angaben über die Seitenlokalisation und die Gesamtverteilung der einzelnen Spaltformen lassen sich aus Tabelle 1 nach Gabka entnehmen:

Tabelle 1

Seitenlokalisation und Gesamtverteilung der einzelnen LKG-Spaltformen nach Gabka

| Spaltformen | % aller Fälle männlich | % aller Fälle weiblich | % aller Fälle zusammen |
|---|---|---|---|
| Linksseitg. LKG-Sp. | 15,5 | 9,9 | 25,4 |
| Rechtsseitg. LKG-Sp. | 8,5 | 4,3 | 12,8 |
| Doppelseitg. LKG-Sp. | 8,5 | 3,9 | 12,4 |
| Isol. Velumspalte | 6,3 | 7,1 | 13,4 |
| Isol. Gaumenspalte | 6,6 | 10,3 | 16,9 |
| Verbleib. Formen | 12,7 | 6,4 | 19,1 |
| Zusammen | 58,1 | 41,9 | 100,0 |

Die Literatur zeigt deutlich, daß der sprachliche Erfolg eines Kindes mit einer Gaumenspalte wesentlich vom Termin der einzelnen Operationen abhängt. Deshalb soll auf die Problematik des Operationstermines im Rahmen dieser Untersuchung besonders eingegangen werden.

### a. Die einseitig vollständige LKG-Spalte

Sie ist mit beinahe 40 % aller vorkommenden Spaltformen die häufigste Gesichtsmißbildung. Zur operativen Beseitigung sind mindestens zwei Eingriffe notwendig: die Lippen- und die Gaumenplastik. Der Operationstermin beider Eingriffe wurde zur Streitfrage, seit Rosenthal und Ritter auf die darauffolgenden Kieferverkrüppelungen hinwiesen. Untersuchungen der Thallwitzer Schule ergaben, daß eine solche Deformierung fast immer fehlte, wenn der Patient erst nach der zweiten Dentition, also im 12. Lebensjahr, operiert wurde. Analog dazu zeigten Nachuntersuchungen an zu früh operierten Spaltträgern, daß dieser Eingriff meistens eine hochgradige Verformung und Verbildung des gesamten Oberkiefers mit einem Rückstand der oberen Frontzähne nach sich zog. Entsprechend diesen Erkenntnissen führte man nun die Gaumenplastik nicht vor dem vollendeten 5. Lebensjahr durch, erkannte jedoch bald, daß eine Wachstumshemmung dadurch doch nicht vermieden werden konnte. Es fielen Kinder auf, die in diesem Alter keine normalen Bißverhältnisse aufwiesen, obwohl noch keine Gaumenplastik vorgenommen worden war (Gabka, Derichsweiler).
Diese Beobachtung ließ vermuten, daß hier bereits eine Schädigung durch den Verschluß der Lippe vorlag, der mit etwa drei Monaten durchgeführt wurde. Gabka und Mitarbeiter zeigten in einer Statistik, daß bei den Kindern, die vor dem 2. Lebensjahr operiert worden waren, zu 41 % Veränderungen des Oberkiefers auftraten, dagegen nur zu 16 % bei Kindern, deren Operation später vorgenommen wurde. Deshalb fordert die Thallwitzer Schule eine Durchführung der Lippenplastik nach diesem Zeitpunkt.

An der Chirurgischen Abteilung der Münchner Universitäts-Kinderklinik (Vorstand Professor Dr. med. A. Oberniedermayr) verschließt man wie in der Klinik von Prof. Rosenthal, Haym, Schuchardt u.a., zuerst die Lippe nach einer Methode, wie sie erstmals von Le Mesurier angegeben wurde. Dieser Verschluß wird jedoch im Gegensatz zu Rosenthal zu einem früheren Zeitpunkt, etwa im 4. Lebensmonat, vorgenommen unter der Voraussetzung einer normalen Entwicklung des Kindes. Die chirurgische Behandlung wird aus Gründen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, nicht vor diesem Zeitpunkt unternommen.
Im Folgenden sollen kurz die Überlegungen genannt werden, die für die frühe Terminstellung zur Operation der Lippenplastik an der Münchner Klinik ausschlaggebend waren.

Das Bestreben jeder Therapie am gespaltenen Oberkiefer geht dahin, annähernd normale Verhältnisse des Alveolarbogens zu erreichen und eine Verkürzung

in sagittaler und in transversaler Richtung ebenso zu vermeiden wie eine zu flache Gaumenwölbung.
Ist die frühzeitig durchgeführte Lippenplastik dafür verantwortlich zu machen, daß am Oberkiefer eine Wachstumsbehinderung auftritt, die eine Pseudoprogenie und eine mangelhafte Sprache zur Folge hat ?
Untersuchungen von Derichsweiler haben ergeben, daß der wesentliche Faktor für diese Deformierung nicht in einem Trauma durch die Lippenplastik liegt, sondern bereits durch die Natur der Mißbildung als eine angeborene Wachstumshemmung bedingt ist. Derichsweiler fand bei dem größten Teil älterer Kinder mit einer operativ verschlossenen isolierten Velumspalte eine Unterentwicklung des Oberkiefers in anterior-posteriorer wie in seitlicher Richtung mit Pseudoprogenie und Kreuzbiß. Dies ist umso überraschender, als die Operation der isolierten Velumspalte das Oberkieferwachstum nicht beeinträchtigt.
Anhand genauer kephalometrischer Untersuchungen nach der Methode von Schwarz-Björk an seitlichen Röntgenfernaufnahmen kommt Derichsweiler zu folgendem Ergebnis: "Wir haben es bei Kindern mit LKG-Spalten um anlagebedingte Hemmungen von Wachstumszentren oder -suturen, bzw. mit ruhenden oder nicht ganz zur Auswirkung gelangten Wachstumspotenzen zu tun, die etwa der Synchondrose des os occipitale und des os sphenoidale, der Unterkiefersynchondrose und den Wachstumsnähten. vor allem der Sutur zwischen dem Tuber maxillare und dem proc. pterygoideus entsprechen."
Einen Überblick über den gesamten Behandlungszeitraum der LKG-Spalten an der Universitäts-Kinderklinik in München gibt folgendes Schema (Singer):

Operationstermine bei einseitigen LKG-Spalten

Das Ergebnis einer Gaumenplastik ist in höherem Maße durch den funktionellen Erfolg gezeichnet als das der Lippenplastik, denn ihr Ziel liegt darin, eine normale Umgangssprache zu ermöglichen, im Idealfall vergesellschaftet mit normalen Mittelgesichtsmaßen. Die frühzeitige Operation des Gaumens bringt den Vorzug einer guten Sprachentwicklung, wie die Erfahrung der Münchner Universitäts-Kinderklinik zeigt. Nach Statistiken von Rosenthal und Gabka wird aber dadurch eine zusätzliche Schädigung des Oberkieferwachstums mit den daraus entstehenden Mittelgesichtsanomalien gesetzt. Der richtige Operationstermin kann nur ein Kompromiß sein, bei dem jedoch der Schwerpunkt der Behandlung zugunsten des sprachlich-funktionellen Erfolges etwas vorverlagert sein sollte. Diese Voraussetzungen für einen guten sprachlichen Erfolg werden durch die Versorgung im 2. Lebensjahr, in der sogenannten "Lalling Period" (Oberniedermayr) gegeben,

einem Zeitpunkt also, zu dem das Kind mit dem Sprechen beginnt. Ein weiterer Grund für eine frühzeitige Operation des gespaltenen Gaumens liegt darin, daß sich bei den nicht operierten Gaumenspalten mit zunehmendem Alter der Molarenabstand vergrößert, weshalb eine dann durchgeführte Operation zu einer Verkürzung des Velums und einer Vergrößerung des nasalen Raumes führt (Haym).
Es darf nicht vergessen werden, daß eine Operation zu diesem Zeitpunkt eine erhöhte Gefahr für die Weiterentwicklung des Oberkiefers in sich birgt. Doch sollten die Bemühungen um einen bestmöglichen Erfolg in sprachlicher Hinsicht ganz im Vordergrund stehen, da durch das frühzeitige Einsetzen einer kieferorthopädischen Behandlung ein Zurückbleiben des Oberkieferwachstums weitgehend verhindert werden kann.
Dies setzt eine langjährige Betreuung des Patienten und eine enge Zusammenarbeit zwischen Chirurgen, Kieferorthopäden und Logopäden voraus.

Die Bedenken gegen eine frühe Operation haben weiter an Bedeutung verloren, seit Schweckendiek sein zweizeitiges Operationsverfahren angab. Hierbei wird der weiche Gaumen bereits im Alter von etwa 12 bis 16 Monaten verschlossen, wobei dann mit einsetzender Entwicklung der Sprachfunktion des Kindes ein funktionell wirksamer Gaumen vorhanden ist. In einer zweiten Sitzung im Alter von 3 bis 4 Jahren erfolgt der Verschluß des Defektes des harten Gaumens, der sich in Folge des funktionellen Reizes der frühzeitig hergestellten Einheit der Velummuskulatur weitgehend verengt hat. Das hat zur Folge, daß zur Deckung des nun kleiner gewordenen Defektes nicht mehr so viel Material erforderlich ist, wodurch eine Verkürzung des Gaumensegels bereits durch die operative Versorgung teilweise vermieden werden kann. Damit ergibt sich außerdem die Ausbildung eines besser beweglichen Gaumensegels bei stärkerer Gaumenwölbung. Es wurde hierbei von Schweckendiek eine Entfaltung des Gaumens in der Längsrichtung und in der Breite beobachtet. Eine Verringerung des Molarenabstandes wurde nicht festgestellt.
Die verbliebene Restlücke des harten Gaumens wird durch eine Platte verschlossen, wie sie von McNeil angegeben und von Derichsweiler modifiziert wurde. Ihre Aufgabe ist es außerdem, auch die beiden Gaumenhälften zu besserem Wachstum zu stimulieren. Während nun Rosenthal, Limberg und Ritter empfehlen, bei den ein- und zweiseitigen totalen Kiefer-Gaumenspalten die Uranoplastik nicht vor der zweiten Dentition vorzunehmen, halten Haym, Oberniedermayr u.a. aus folgenden Gründen den operativen Verschluß im Vorschulalter für erforderlich:

1. Untersuchungen (Haym, Schuchardt) haben gezeigt, daß der Oberkiefer nach operativem Verschluß der Gaumenspalte auch nach der zweiten

Dentition einer deutlichen Wachstumsabbremsung unterliegt und zwar als Folge des Narbenzuges.

2. Ein vermindertes Oberkieferwachstum ist bereits auf Grund der Hemmungsbildung vorhanden.
3. Von Bedeutung sind auch soziale Gesichtspunkt. Durch das verständnislose Verhalten der Klassenkameraden und manchmal sogar der Lehrer wird bei dem Kind ein psychisches Trauma gesetzt, das nicht selten Lebensuntüchtigkeit und einen Mißerfolg im Ausbildungsgang nach sich zieht. Deshalb sollte der chirurgische Teil bei Schuleintritt abgeschlossen sein.

Während Herfert noch kompromißlos die Spätoperation vertritt, ist bei anderen Mitarbeitern der Thallwitzer Schule eine Kompromißbereitschaft im Hinblick auf eine Frühversorgung der Gaumenspalten vorhanden. 1953 schreibt Herfert in einer Entgegnung auf eine Arbeit von Oberniedermayr und Derichsweiler, die den Abschluß der chirurgischen Behandlung bis zum Schuleintritt und die frühzeitige Korrektur der im Gefolge der Gaumenplastik eintretenden Verbildung des Oberkiefers durch den Kieferorthopäden forderten:

"Ich habe aus etwa 340 innerhalb von 2 Jahren operierten Gaumenspalten alle die Fälle herausgesucht, die nach dem 12. Lebensjahr erstmalig zur Operation kamen. Nicht ein einziger Patient wies eine Deformität oder Verkrüppelung auf, wie sie bei Frühoperierten praktisch immer auftreten."

Zum selben Thema meint Haym zwei Jahre später:

"Unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß der Oberkiefer nach operativem Verschluß der Gaumenspalte auch nach abgeschlossener 2. Dentition, und zwar allein infolge des Narbenzuges, einer deutlichen Wachstumsabbremsung unterliegt." Diese Beobachtungen stimmen mit denen überein, die in der Klinik von Schuchardt wie in der Chirurgischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik in München gemacht wurden.

### b. Die doppelseitige, vollständige LKG-Spalte

Bezüglich des Operationstermines der Gaumenspalte bei der doppelseitig totalen LKG-Spalte gelten dieselben Grundsätze, wie sie bereits bei den einseitig totalen LKG-Spalten aufgezeigt wurden, nur mit dem einen Unterschied, daß hier auf Grund des größeren Defektes die Terminfrage noch exakter zu stellen ist.

### c. Die isolierten Gaumenspalten (Velumspalten)

Hierbei ist ein frühzeitiger Verschluß des Defektes anzustreben, da schon eine geringfugige Spaltung keinen exakten Abschluß des Nasenraumes vom Rachenraum ermöglicht, und die normale Sprachentwicklung gestört ist. Wie sich gezeigt hat, ist hier mit operativen Wachstumseinschränkungen in geringerem Maße zu rechnen.

Eng ist mit dem Problem der LKG-Spalten außer der chirurgischen und kieferorthopädischen Behandlung die Sprachtherapie verknupft. Das Ziel einer jeden Gaumenplastik sollte es sein, neben bestmoglichen anatomischen Verhältnissen eine normale Umgangssprache zu schaffen und dabei den Oberkiefer in seinem Wachstum nicht zu beeinträchtigen. Es ist also ganz unabhängig von der Diskussion des Operationszeitpunktes das Anliegen jedes Chirurgen, maximale Voraussetzungen fur eine verständliche Sprache zu erreichen. Die Operationstechnik, die zur Zeit weite Verbreitung gefunden hat, ist die "Brückenlappenplastik" nach Axhausen. Die Brückenlappenplastik wurde erstmals von v. Langenbeck beschrieben. Es hafteten ihr gewisse Mängel an: mangelnde Beweglichkeit des Lappens, Narbenschrumpfung und daraus resultierende Verkürzung des Velums. Ferner unterblieb bei der ursprunglich angegebenen Methode eine Rekonstruktion des Nasenbodens, so daß durch die große Resonanzhöhle der Nase eine normale Sprache nicht gewährleistet war. Veau verkleinerte diesen Resonanzraum durch eine genaue Rekonstruktion der Nasenhöhle und forderte außerdem eine Naht der muskulären Schicht des weichen Gaumens, da er sich davon eine bessere Funktion des Velums versprach.

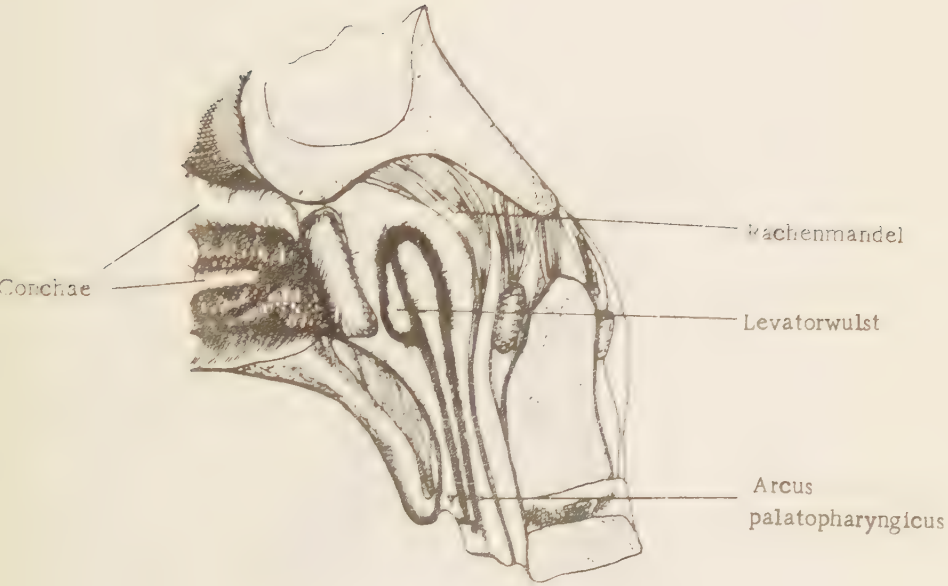
Im Gegensatz zu Veau durchtrennt Axhausen die Gaumenarterie, um eine bessere Mobilisation der Brückenlappen zu erreichen. Ergänzt werden diese beiden nach Veau oder Axhausen modifizierten Plastiken durch das zweizeitige Operationsverfahren nach Schweckendiek, das bereits eine große Bedeutung in der modernen Gaumenspaltenchirurgie hat.
Von entscheidender Bedeutung sind die sprachlichen Erfolge dieser Methode Eine vergleichende Beurteilung der Ergebnisse der einzelnen Kliniken ist beinahe unmöglich, da die Veloplastik zu sehr unterschiedlichen Zeitpunkten vorgenommen wird und noch keine einheitliche Sprachbenotung existiert Graber spricht von einem Prozentsatz von unter 20 mit einwandfreier Sprache unter Berücksichtigung aller Spaltformen.

Obwohl die Chirurgische Abteilung der Universitäts-Kinderklinik in München bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt, nämlich mit 18 Monaten, die

Veloplastik durchführt, kommt auch Derichsweiler bei der Nachuntersuchung von 120 Patienten zu einem schlechten Ergebnis. Er findet bei 72,5 % eine pathologische Nasalität, während 36,66 % bzw. 34,16 % in der Artikulation bzw. Verständlichkeit nur mittelmäßig oder schlecht waren. Da die Nasalität Ausdruck einer Insuffizienz des Schlundringes ist, muß daraus geschlossen werden, daß die Sprachergebnisse auf Grund der herkömmlichen Methoden, die alle ähnliche Erfolgsquoten zeigen, ungenügend sind.
Das Ziel dieser Arbeit ist die Gegenüberstellung der sprachlichen Ergebnisse, die bei zwei verschiedenen Operationsmethoden erreicht wurden.
Dabei handelt es sich einerseits um die von Axhausen angegebene Technik, andererseits um eine Methode, die bereits von Immenkamp als eine erfolgreiche, sprachverbessernde Operation in Ausnahmefällen angegeben wurde. Auf einen Vorschlag des Japaners Horigutti (Tokio) sollte dieses Verfahren ausschließlich zum primären Verschluß des weichen Gaumens herangezogen werden. Seit 1962 wurde diese Operation in München in steigendem Maße durchgeführt. Ihre berechtigte Anwendung soll in diesem Rahmen überprüft werden.
Diese Operationstechnik gründet auf der Erkenntnis, daß nicht nur die bloße Vereinigung der beiden gespaltenen Velumhälften wichtig ist, sondern vielmehr deren Eingliederung in die funktionelle Einheit des Schlundringes.
Das macht es erforderlich, näher auf die anatomischen Verhältnisse des Rachenringes und einige funktionelle Analysen einzugehen.

Die Formen des Gaumensegels und Rachens sind nur dann zu verstehen, wenn die ursächlichen Beziehungen zu Nahrungsaufnahme und Lautbildung berücksichtigt werden (Braus-Elze). Die in diesem Zusammenhang wichtigsten Muskeln und ihre Funktionen sind:

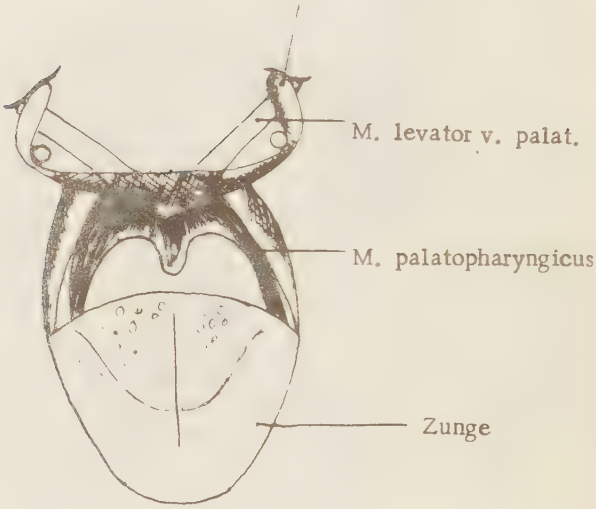
1. M. tensor veli palatini
   er nimmt seinen Ursprung an der Unterfläche des Keilbeines und an der Tubenwand, zieht mit seinem Muskelbauch nach kaudal bis kurz vor den hamulus pterygoideus, den er als Hypomochlion benützt, wird dann rein sehnig und geht in die aponeurosis palatina des weichen Gaumens über, die durch ihn gebildet wird.
   Der Anfangsteil des weichen Gaumens, welcher an den harten angrenzt, ist relativ muskelarm und schlecht beweglich, da er allein die starke Aponeurose besitzt. Diese wird von den beiden mm. tensores angespannt; dadurch kann praktisch der harte Gaumen nach hinten verlängert werden. Da dieser ein knöcherner Resonanzboden für die Stimme ist, besteht die Möglichkeit, ihn nach hinten durch eine gespannte Membran zu verlängern



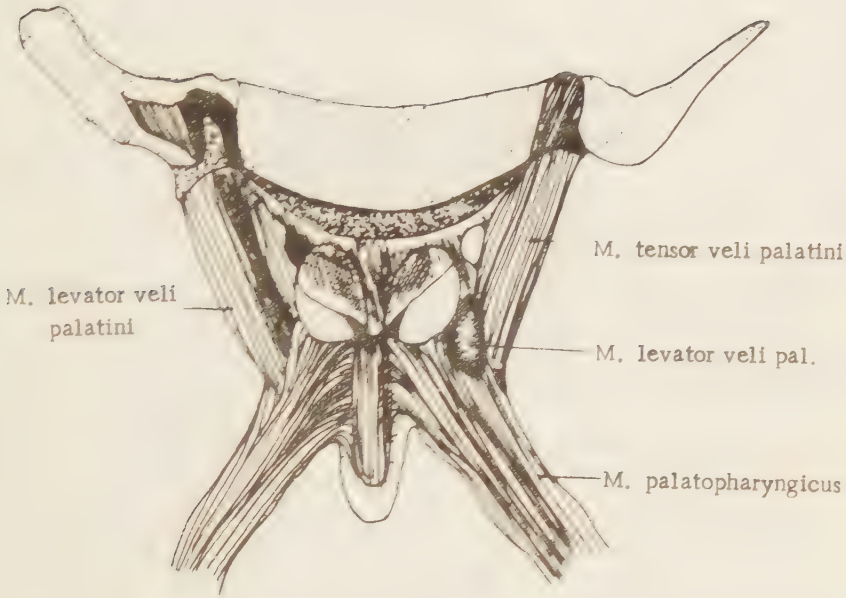

Seitliches Schnittbild des Pharynx

und die Gaumenlaute beim Sprechen zu beeinflussen. Der tensor ist außerdem Heber des weichen Gaumens bis zur Höhe des Hamulus.

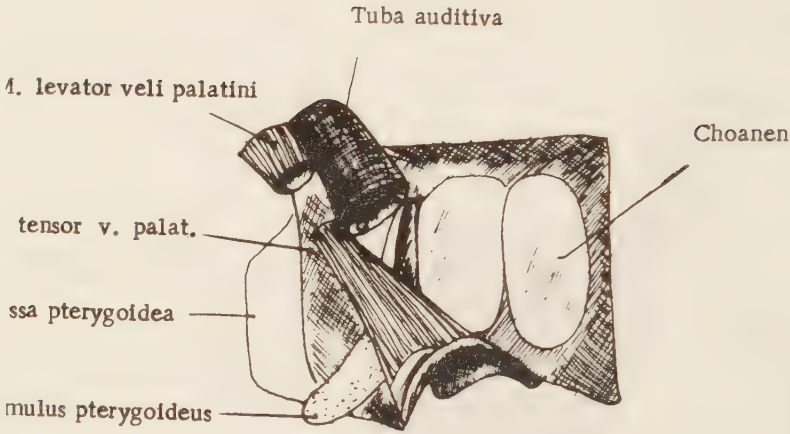
2. M. levator veli palatini
Ursprung: Unterfläche des Felsenbeines und Tubenknorpel, verläuft von kranial dorsal schräg nach caudal ventral und strahlt in die Hinterfläche des Gaumens nahe der Mittellinie ein, der Rachenschleimhaut näher als der tensor. Die Fasern sind mit denen des Partners zu einer durchlaufenden Muskelschlinge verflochten und endigen im Bindegewebe, nicht in der Gaumenaponeurose. Beide Muskeln zusammen hängen wie eine Schaukel von der Schädelbasis herab und bringen so den beweglichen Teil des Gaumens in seine verschiedenen Lagen.




Muskulatur des weichen Gaumens von vorne aus gesehen




Muskulatur des weichen Gaumens vom Pharynx aus gesehen




Schrägansicht der Gaumensegelmuskulatur
von hinten

Seine Funktion ist durch seinen schrägen Verlauf gegeben, er hebt und verlängert, spannt das Gaumensegel.

3. M. palatopharyngicus
entspringt mit dünner Schicht von der Schlundwand, zieht zum Gaumen aufwärts. Ein Faseranteil ist am Schildknorpelrand befestigt und vereinigt sich mit denen des Partners in der Mittellinie des Gaumens, vergleichbar mit einer nach unten offenen Pinzette (Braus). Andere verlaufen von der Mittellinie des Schlundes aus mehr schräg, enden in den Seitenteilen des Gaumens, an der aponeurosis palatina, und inserieren mittels dieser am Hamulus. Vergleich:
Pinzette, Griff nach unten.
Die beiden Partner verengen ähnlich wie ein Sphinkter den Isthmus faucium, Kehlkopf und Gaumen werden durch die Tätigkeit dieser Muskeln einander

genähert, das Klangrohr erfährt durch sie eine Verkürzung.

Der Abschluß von Mund- und Nasenhöhle geht so vor sich, daß sich der weiche Gaumen anhebt, verlängert (Graber) und in einem annähernd rechten Winkel abknickt, wobei ein möglichst breitflächiger Kontakt mit der Rachenhinterwand zustande kommen soll. Gleichzeitig muß der Pharynx in Funktion treten, indem er sich verengt. Bei diesem Bewegungsablauf sind nun zwei Muskeln besonders beteiligt, der m. levator veli palatini und der m. palatopharyngicus, auf deren besondere Funktion bei Abdichtung des Mundraumes vom Nasenraum bei der Veloplastik nach Axhausen entsprechend eingegangen wurde. Durch die exakte Einbeziehung dieser Muskeln in den Schlundring erreicht man eine bessere Funktion und Entwicklung. Dies ist auch deshalb bemerkenswert, da bei all diesen Mißbildungsformen eine angeborene Unterentwicklung der Gaumenmuskulatur vorliegt, eine Tatsache, die neben der Ausschaltung aus der Funktion dem muskulären Versagen zu Grunde liegt. Durch die Eingliederung der beiden Muskeln versucht man deren Unterentwicklung annähernd zu normalisieren.
Auffallend ist die Tatsache, daß bei Kindern mit LKG-Spalten häufig eine verstärkte Aktivität des Passavantschen Wulstes vorliegt. Da er sich aber der genauen Festlegung im seitlichen Röntgenbild entzieht und in der seitlichen Projektion meist nicht von der adenoiden Vegetation abzugrenzen ist, kann auf seine Beurteilung hier nicht eingegangen werden.
Hartmann brachte den Beweis, den Negus bestätigte, daß der physiologische Verschluß zwischen Mesopharynx und Epipharynx normalerweise vollkommen und so fest ist, daß zur Überwindung des Gaumenwiderstandes ein Druck von 30 - 100 mmHg notwendig wäre. "In der Schwierigkeit oder der Unmöglichkeit, diese Schließvorrichtung wegen zu großer Breite der Spalte oder geringer Entwicklung des Muskelapparates des Gaumensegels wieder herzustellen, liegt die Hauptursache des geringen funktionellen Erfolges vieler Gaumenplastiken, die mit den gewohnten Methoden vorgenommen werden." (Sanverno-Rosselli)
Funktionelle Studien führte Graber durch.
Er machte darauf aufmerksam, daß bei vielen Spaltpatienten eine falsche Zungenhaltung während des Sprechens nachzuweisen ist. Genaue Maßanalysen zeigten, daß der Zungengrund weiter nach hinten zurückgefallen ist. Bezüglich des weichen Gaumens wies Graber nach, daß die Länge des ruhenden Velums in der Phonationsstellung zunimmt. Nach Einteilung des Segels in 4 Abschnitte fand er, daß es der dritte Abschnitt ist, der bei normalen, jungen Probanden eine feste, velopharyngeale Abdichtung bewirkt. Die stärkste Aufwärts- und Rückwärtsbewegung des weichen Gaumens findet im zweiten Quadranten, etwa im Mittelpunkt des Segels statt. Dieser Quadrant nimmt am Abschluß nicht

teil. Der Mittelpunkt des Verschlusses während der velopharyngealen Abdichtung liegt normalerweise bei Kindern bis zu etwa 5 Jahren 3 - 4 mm unter der Ebene des harten Gaumens, während er bei zunehmendem Alter diese Ebene erreicht, bzw. etwas darüber liegt. Von wesentlicher Bedeutung für einen guten Abschluß ist also die oben erwähnte Anhebung des Segels, wodurch erst eine entsprechend große Kontaktfläche mit der Pharynx-Hinterwand geschaffen wird. Da diese Arbeit der m. levator veli palatini durchführt, ist bei einer Operation besonders auf seine gute funktionelle Eingliederung zu achten. Nachdem ein zu kurzes Gaumensegel praktisch keine funktionelle Aufgabe richtig erfüllen kann, wird bei der "Langen Plastik" der m. palatopharyngicus beim Verschluß der Velumspalte mit einbezogen, der damit eine funktionell aktive Verlängerung des Velums herbeiführt. Außerdem verengt man durch seine Vereinigung den Pharynx, dessen sphinkterartige Konstruktion zum Verschluß des Nasen-Rachen-Raumes wesentlich beiträgt.
Wenn man nun nach der Axhausenschen Methode den Rand der Spalte bis zur Uvula indiziert, wird man bei der späteren Vereinigung der beiden Wundränder gerade die wesentlichsten Muskeln für den velopharyngealen Abschluß, den m. levator und den m. palatopharyngicus nicht genügend mit einbeziehen. So soll nun nach der Methode der sogenannten Langen Plastik die Schnittführung nicht bei der Uvula bereits aufhören, sondern nach der Excision eines dreieckigen Schleimhautstückes bis in den hinteren Gaumenbogen weitergeführt werden. Nach dieser Schnittführung ist es möglich, alle Muskeln des Gaumens entsprechend ihrer Funktion zu vereinigen.

Diese Methode scheint gegenüber der herkömmlichen folgende Vorteil zu versprechen:

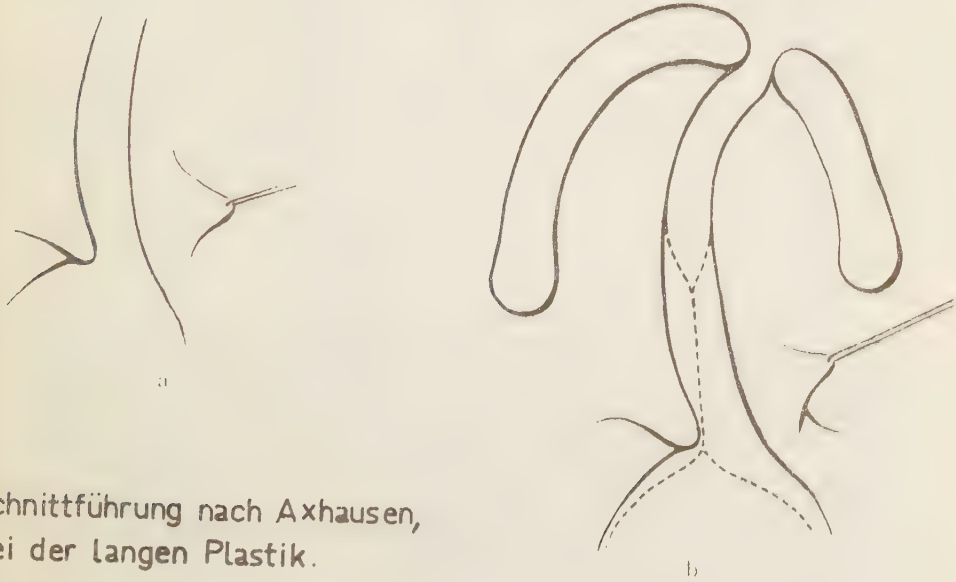
1. Das Velum wird durch die Einbeziehung des hinteren Gaumenbogens in seiner Gesamtausdehnung länger. Darin liegt bereits ein wesentlicher Vorteil gegenüber der alten Methode, bei der das häufig zu sehr verkürzte Velum meist eine starke Beeinträchtigung der Sprache in Form des offenen Näselns nach sich zieht. Auf die Möglichkeit der Vereinigung der beiden hinteren Gaumenbögen wies bereits Immenkamp hin, der diese Technik als eine sprachverbessernde Sekundäroperation bei zu kurzem, rigidem Velum in einigen Fällen mit großem Erfolg anwendete.

2. Der weiche Gaumen erhält eine bessere Beweglichkeit durch korrekte Einbeziehung des Levators und auch eine höhere Wölbung.

3. Es scheint, daß der Rachenring dadurch leichter rekonstruiert werden kann und sich seine anatomische Beschaffenheit mehr dem Normalfall nähert.

Wenn es auch durch Herferts Hundeversuche für den Menschen nicht sicher erwiesen ist, daß die Durchtrennung der aa. palatinae eine Entwicklungshemmung des Oberkiefers verursacht, so sei erwähnt, daß die Münchner Klinik in zunehmendem Maße den Gefäß-Nervenstiel schont.

Der Vollständigkeit halber soll noch das Operationsrisiko erwähnt werden. Nachdem auch die Lange Plastik etwa dieselbe Zeit wie die Axhausensche beansprucht, besteht kein größeres Risiko. Mit einem höheren Blutverlust ist auch nicht zu rechnen, wie die Erfahrungen bei etwa 120 nach dieser Art seit 1962 operierten Spaltträger zeigten. Nachforschungen über Komplikationen weisen darauf hin, daß Nachblutungen, Fieberanstieg in ähnlich geringem Prozentsatz wie bei der alten Methode auftraten. Die Mortalität aller bisher durchgeführten Fälle lag bei 0 %. Sämtliche Operationen dieser Art wurden unter Antibiotika-Schutz durchgeführt.




Schnittführung nach Axhausen, bei der langen Plastik.

METHODIK

Der Besprechung des Operationsergebnisses der Langen Plastik liegen Nachuntersuchungen von 46 Patienten zu Grunde, deren Ergebnisse mit 37 nachuntersuchten Patienten, die nach der Methode von Axhausen operiert wurden, verglichen werden sollen. In beiden Gruppen wurden Patienten mit isolierten Gaumenspalten, einseitig totalen LKG-Spalten und doppelseitig totalen LKG-Spalten nachuntersucht, also entsprechend dem Schweregrad der Spaltbildung. Da auf den Verteilungsgrad der einseitig totalen LKG-Spalten bezüglich der rechten oder der linken Gesichtsseite bereits anfangs eingegangen wurde, werden diese beiden Möglichkeiten hier nicht getrennt behandelt, da sie demselben Schweregrad entsprechen.

Grundsätzlich soll noch vorausgeschickt werden, daß sämtliche Patienten von einer Hand operiert wurden (Singer), um eine Fehlbeurteilung auf Grund eines unterschiedlichen manuellen Geschickes bei der Operation des weichen Gaumens zu vermeiden. Das erklärt auch die nicht sehr hohe und nicht gerade Patientenzahl bei dieser Untersuchung.

Eine Übersicht über die Verteilung der einzelnen Spaltformen beider Operationstechniken gibt nachstehende Tabelle: (2)

| Op.-Technik | Gesamtzahl | isol. Gaumensp. | tot. LKG-Spalte | doppelseitig totale LKG-Sp. |
|---|---|---|---|---|
| Lange Plastik | 46 | 18 | 20 | 8 |
| Axhausen | 37 | 17 | 15 | 5 |
| Gesamt | 83 | 35 | 35 | 13 |

Da mit der Einführung der Langen Plastik an der Münchener Klinik kaum mehr Patienten nach Axhausen operiert wurden, ist es verständlich, daß keine Übereinstimmung in der Altersverteilung der beiden Gruppen vorliegen kann. Wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist, liegt das durchschnittliche Alter der nach Axhausen operierten Kinder zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei etwa sieben Jahren, während diejenigen Patienten, bei denen eine Lange Plastik durchgeführt wurde, mit einem Durchschnittsalter von etwa vier Jahren erschienen. Es liegt bei allen Gruppen also eine Differenz von drei Jahren zugunsten der Axhausenschen Methode vor.

| Alter | isol. Gaumensp. | | eins. tot. LKG-Sp. | | doppels. tot. LKG-Sp. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jahre | Axh. | Lange Pl. | Axh. | Lange Pl. | Axh. | Lange Pl. |
| 2 | - | 1 | - | 2 | - | 2 |
| 3 | - | 2 | - | 7 | - | 2 |
| 4 | 1 | 10 | 1 | 4 | - | 2 |
| 5 | 1 | 3 | 2 | 5 | - | - |
| 6 | 1 | - | 1 | - | 1 | - |
| 7 | 7 | 2 | 6 | - | 3 | 1 |
| 8 | 4 | - | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | - | 1 | - | - | - |
| 10 | 2 | - | 1 | 1 | - | - |
| Gesamt | 17 | 18 | 15 | 20 | 5 | 8 |
| Durchschnitt | 7,3 | 4,0 | 7,0 | 4,2 | 7,0 | 4,1 |

Tabelle Nr. 3: Altersverteilung der Patienten beider Operationsmethoden

Es muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß der Verschluß des weichen Gaumens in allen Fällen mit 18 Monaten erfolgte, so daß hiermit eine gemeinsame Basis zum Vergleich vorliegt. Eine konsequente Sprachtherapie konnte wegen der meist entfernten Wohnorte der Kinder in keinem der Fälle vorgenommen werden, obwohl die Klinik immer mit Nachdruck auf die Notwendigkeit hinwies.

Als Vorbild sollte die Thallwitzer Schule dienen, die alle Disziplinen zur Behandlung des Spaltträgers, nämlich die chirurgische Abteilung, die Kieferorthopädie und die Abteilung für Sprachtherapie unter einem Dach beherbergt.

Jedes normale Kind wird mit der Anlage zum Sprechen geboren, welche durch das Sprechen in der Umgebung des Kindes zur Entwicklung kommt. Mit zunehmendem Intelligenzgrad erwacht das Symbolbewußtsein, und es beginnt, das Gehörte zu begreifen. Während die Sprache mehr das statische Element darstellt, handelt es sich beim Sprechen um eine dynamische Komponente, die die bewußtwerdenden Engramme des Sprachzentrums der Umwelt vermittelt. Die Sprachentwicklung beginnt schon in der Wiege beim Lallen. Der Nachahmungstrieb läßt erst Silben und dann ganze Wörter erlernen. Der

Milieueinfluß vergrößert seinen Wortschatz und beeinflußt seine Aussprache. Ein gesundes Kind mit vier bis fünf Jahren kann normal sprechen, während ein Kind mit einer Spalte seine normale Sprache auf Grund der Schädigung seiner Sprachwerkzeuge und seines veränderten psychischen Geschehens wenn überhaupt, dann erst später erreicht. Es ist selbstverständlich, daß ein älteres Kind durch Erlernen des bewußten Einsatzes des weichen Gaumens, durch längere Übung, die von Eltern und Schule angeregt wird, eine bessere Aussprache erreichen kann. Wesentlich ist hier auch die fortschreitende geistige Entwicklung des Kindes, die eine bessere Sprachüberwachung durch die Eltern und eine vermehrte Selbstkontrolle ermöglicht. Es ist unbestritten, daß sich die Sprache des Kindes mit zunehmendem Alter verbessert, das ältere Kind also einen sprachlichen Vorteil gegenüber dem Jüngeren erwarten läßt. Es handelt sich jedoch dabei um häusliche und Umwelteinflüsse, um unterschiedliche Intelligenzgrade, also um Tatsachen, die hier nicht ohne weiteres zu erfassen sind, da sie sich einer exakten Ermittlung entziehen.

Eine genaue Sprechanalyse ist notwendig, um Wesen und Ursache eines Sprechfehlers genau abzugrenzen, wobei in diesem Zusammenhang hauptsächlich auf das Vorhandensein einer pathologischen Nasalität im Sinne eines offenen Näselns geachtet werden soll. Diese Analyse setzt die Kenntnis aller Faktoren voraus, die für die Sprache von Bedeutung sind, unter der Bedingung einer normalen Sprachentwicklung. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß sich das Problem noch wesentlich komplizierter ist, als es die folgenden Punkte zum Ausdruck bringen. Um aber einen Überblick zu ermöglichen, wurden folgende Punkte als wesentliche Faktoren von Derichsweiler, Singer und Loebell herausgestellt:

1. Wichtigste Voraussetzung ist in diesem Zusammenhang ein genügend langer und gut beweglicher weicher Gaumen. Da es in dieser Arbeit um die Beurteilung der chirurgischen Behandlung geht, wird das Hauptaugenmerk darauf gerichtet sein, optimale Voraussetzungen für eine gute Sprache zu schaffen. So war das Ziel dieser Nachuntersuchung die Bewertung von Länge und Beweglichkeit des Gaumensegels und eine Analyse des Nasalitätsgrades, der über den Grad der Insuffizienz des Rachenringes Aufschluß geben sollte.
   Um davon alle anderen Sprachstörungen abzugrenzen, die im Gefolge der LKG-Spalte auftreten können, wurde die Sprachanalyse genauer durchgeführt.

   Zur Bestimmung von Länge und Beweglichkeit und eventuell auch der Beschaffenheit der Pharynxhinterwand wurde sowohl in Ruhe als auch in

Funktion, nämlich beim Artikulieren des Vokales 'J, je eine seitliche Röntgenfernaufnahme aus drei Metern Entfernung durchgeführt.
Da bei den teilweise sehr unruhigen und noch kleinen Kindern eine genaue achsengerechte Aufnahme, wie sie der Cephalostat liefert, nicht immer zu erwarten war, mußte zur Ausmessung der Velumlänge ein Bezugssystem gefunden werden, das bei geringen Abweichungen der Schädelhaltung keine wesentliche Verfälschung der Meßergebnisse nach sich zieht. Dafür boten sich mir nach Beratung im Anthropologischen Institut zwei Punkte an, die in der vertikalen Medianebene des Schädels liegen, der Mittelpunkt der sella turcica und der Spitze der spina nasi anterior inferior. Verbindet man diese beiden Punkte mit der Spitze des ruhenden Gaumensegels, so ergibt der Abstand der Velumspitze von der Verbindungslinie zwischen spina und sella ein relatives Maß für die Länge des Gaumensegels (Siehe Abbildung S. 25 ).

Auf eine Tatsache bezüglich der Längenmessung muß noch aufmerksam gemacht werden.
Bei den seitlichen Röntgenaufnahmen gesunder Kinder und bei den Patienten, die nach Axhausen operiert wurden, präsentiert sich die Uvula-Spitze als tiefster Punkt des Gaumensegels und gibt damit seine Länge an. Etwas anderes ist es bei der Langen Plastik. Die Uvula ist hier nicht mehr der distalste Punkt des Velums, sondern dieser entspricht dem Ende der beiden vereinigten Gaumenbögen. Die Uvula liegt, wenn überhaupt noch vorhanden, wesentlich weiter ventral. Wenn nun ein Vergleich dieser beiden verschiedenen anatomischen Verhältnisse bezüglich ihrer Länge gestattet ist, dann nur, weil sie sich in ihrer Funktion entsprechen. In beiden Fällen wird zur Bestimmung der Gaumensegellänge der unterste funktionell wirksame Abschnitt des Gaumensegels bestimmt.
Die Erfassung des distalen Punktes der zusammengefügten Gaumenbögen zieht keine wesentlichen Fehler nach sich, da er sich etwas schattendichter deutlich von der Umgebung abhebt. Weil die Gaumenbögen nach dieser Stelle wieder auseinanderlaufen, werden sie sich bei den meist nicht genau achsengerechten seitlichen Röntgenaufnahmen mit geringerer Schattendichte nebeneinander projezieren und können mit den Velumanteilen nicht verwechselt werden.

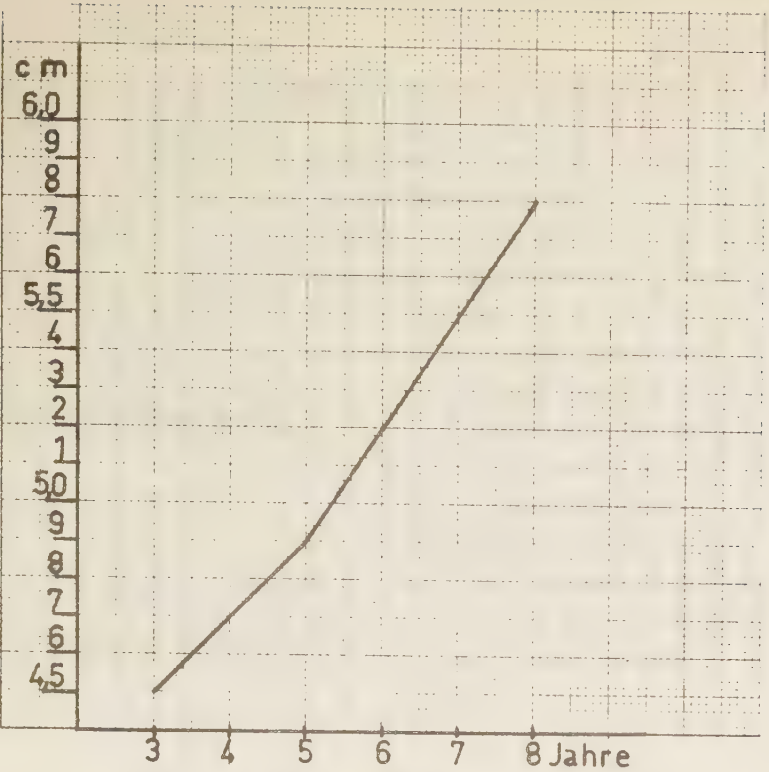
Wenn die Differenzierung im Röntgenbild trotzdem einmal nicht möglich war, wurde die Aufnahme nach Verabreichung von Kontrastbrei wiederholt.

Da es sich hierbei um ein relatives Maß handelt, wurden als Vergleichsbasis nach dieser Methode die Röntgenaufnahmen von 60 Kindern der verschiedenen Altersklassen ausgemessen und zu einer Übersicht zusammengefaßt. Aufschluß über die gewonnenen Werte und das daraus abgeleitete Diagramm über das

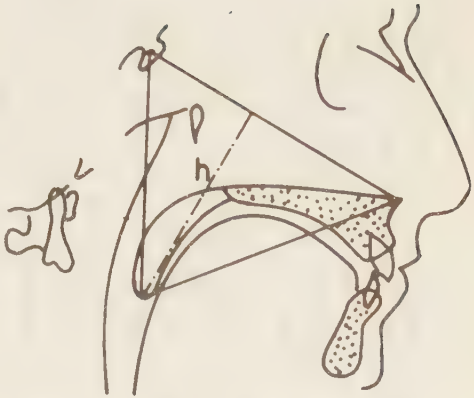
Längenwachstum des Gaumensegels gibt folgende Tabelle: (4)

| Alter Jahre | Längenwerte cm | Mittelwert cm |
|---|---|---|
| 3 | 4,6 4,5 4,4 4,4 4,5 4,5 4,4 4,5 4,5 4,3 4,7 4,4 | 4,5 ± 0,3 |
| 4 | 4,9 4,5 4,5 4,8 5,0 4,7 4,6 5,1 4,7 | 4,7 ± 0,3 |
| 5 | 5,0 4,8 4,7 5,1 5,2 4,8 4,8 4,9 5,0 4,9 | 4,9 ± 0,3 |
| 6 | 5,0 5,2 5,1 5,2 5,7 5,2 5,3 5,2 5,1 5,3 | 5,2 ± 0,4 |
| 7 | 5,8 5,6 5,7 5,6 5,5 5,3 5,5 5,9 5,3 5,3 | 5,5 ± 0,4 |
| 8 | 5,8 5,4 6,0 5,6 6,0 5,8 5,5 6,1 | 5,8 ± 0,4 |

Tabelle Nr. 4: Velumlänge bei gesunden Kindern im Alter zwischen 3 und 8 Jahren




Darstellung des Längenwachstums des Velums bei Kindern zwischen 3u.8 Jahren ohne Spaltbildung




Maßpunkte zur Darstellung der relativen Velumlänge (h)

Der Kurvenverlauf ist etwa derselbe, wie ihn Subtelny angibt und für beide Geschlechter gleich. Man ersieht daraus ein etwas verlangsamtes Wachstum zwischen drei und fünf Jahren, worauf eine Periode beschleunigten Wachstums folgt, die nach Subtelny jedoch nicht dieselbe steile Tendenz aufweist, wie zwischen der Geburt und etwa 1 1/2 Jahren, eine Tatsache, die für die chirurgische Versorgung einer Gaumenspalte nach diesem Zeitpunkt spricht.

Es ist hierbei noch zu erwähnen, daß in dieser Arbeit die Alterszugehörigkeit des einzelnen Kindes so bestimmt wurde, daß z.B. ein Patient mit drei Jahren sechs Monaten als Vierjähriger gerechnet wurde, wobei man einen Probanden mit drei Jahren fünf Monaten als dreijährigen zählte.

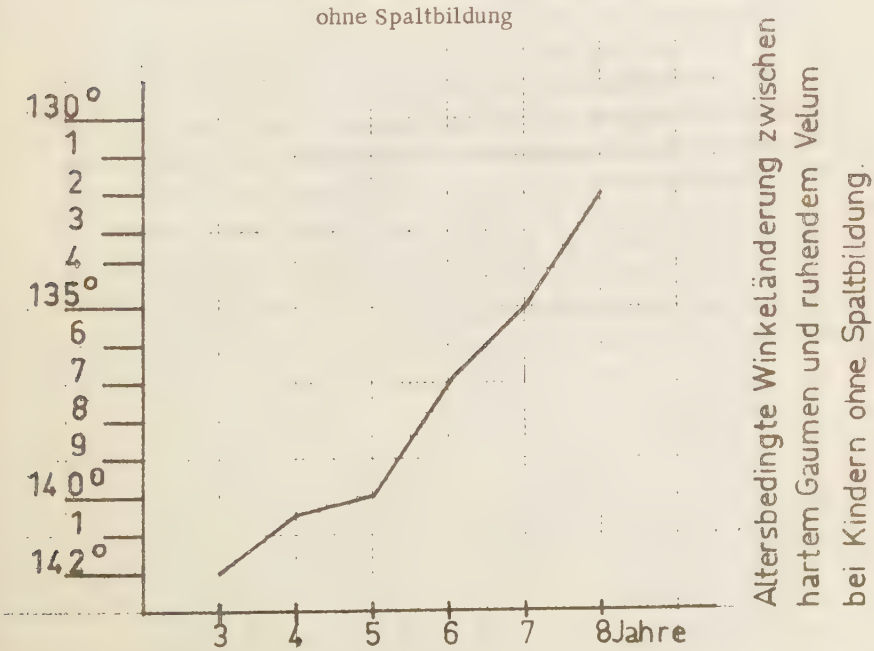
Beim Studium des normalen Gaumensegelwachstums fiel auf, daß sich bei den verschiedenen Altersstufen eine Veränderung im Winkelverhältnis zwischen hartem Gaumen und dem herabhängenden Gaumensegel ergab. Mit zunehmendem Alter wird der Winkel spitzer, d.h. , das Velum hängt in Ruhe immer steiler herunter.
Die Veränderung dieses Winkels in Hinsicht auf ein altersbedingtes Abnehmen seiner Größe hat die Notwendigkeit einer stärkeren Aufwärts- und Rückwärtsbewegung des Velums zur Folge, um einen entsprechenden Kontakt mit der Rachenhinterwand zu erreichen. Es ist also durchaus zweckmäßig zu überprüfen, ob die Lange Plastik im Vergleich zur Axhausenschen Methode eine Winkelveränderung nach sich zieht, was zuerst der genauen Analyse der altersabhängigen Abnahme des Winkels im Normalfall bedarf, um eine Vergleichsmöglichkeit zu schaffen.

Bei der Vermessung dieses Winkels anhand von 60 seitlichen Röntgenbildern von gesunden Kindern im Alter zwischen drei und acht Jahren fiel eine fortschreitende Abnahme dieses Winkels auf, die jeweils so stark war, daß das Gaumensegel zur Rachenhinterwand immer annähernd parallel lag. Durch die allmähliche, wachstumsbedingte Entfernung der Ebene des harten Gaumens von der Schädelbasis, wobei die Adenoide und die Rachenmandel in der Nähe der Basis bleiben, fällt allmählich die parallele Anpassung an diesen mehr schräg verlaufenden Anschlag des Gaumensegels weg. Ab dem achten Lebensjahr etwa hat das Velum nur die Muskulatur der Rachenhinterwand als Kontaktfläche zur Verfügung, die ja einen stärker vertikalen Verlauf hat und es kommt durch die parallele Angleichung zu einer stärkeren Abwinkelung des weichen Gaumens zur horizontalen Ebene des harten Gaumens. Die Altersklasse der Drei- bis Fünfjährigen zeigt keine wesentliche Veränderung der Winkelgrade, während bei der Gruppe der Sechs- bis Achtjährigen ein stärkerer Abfall des Winkels zu bemerken war.

Wie aus der gesamten eingesehenen Literatur zu ersehen ist, wurde eine exakte Winkelmessung dieser Art noch nicht durchgeführt. Die genauen Werte sind aber im Rahmen dieser Arbeit von Bedeutung (Tabelle Nr. 5).

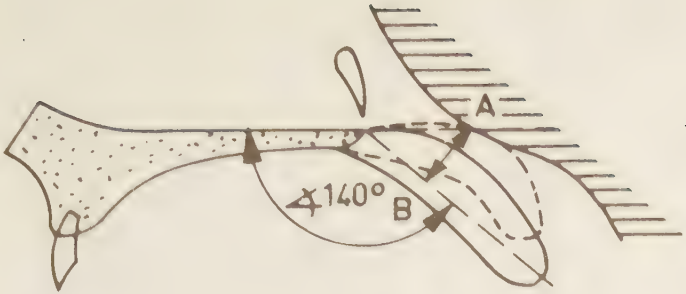
| Alter | Zahl | Winkelgrad |
|---|---|---|
| 3 | 12 | $142^{o} \pm 2^{o}$ |
| 4 | 11 | $140{,}5^{o} \pm 1{,}5^{o}$ |
| 5 | 8 | $140^{o} \pm 2^{o}$ |
| 6 | 9 | $137^{o} \pm 3^{o}$ |
| 7 | 10 | $135^{o} \pm 2^{o}$ |
| 8 | 10 | $132^{o} \pm 2^{o}$ |
| ges. | 60 | |

Tabelle Nr. 5: Winkel zwischen hartem Gaumen und herabhängendem Velum bei Patienten ohne Spaltbildung

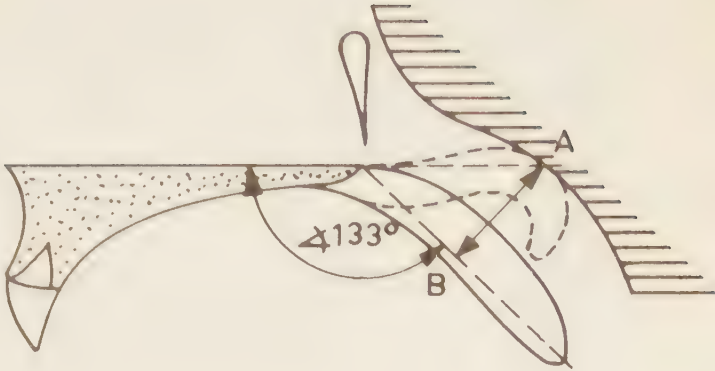


## Verhältnisse der Rachenhinterwand

Eine Beachtung der wechselnden Verhältnisse der Rachenhinterwand ist deshalb so wichtig, da sie als Kontaktfläche für das Gaumensegel das spätere Sprachergebnis mitbestimmt. Der Abstand des Mittelpunktes des Kontaktes mit der Geraden zwischen spina nasi post. und der Spitze der uvula gibt erst einen Anhaltspunkt für das Ausmaß der Bewegung des Gaumensegels, das in jedem Falle notwendig ist, um einen vollen Abschluß zu erzielen. Es muß also der Raum untersucht werden, der im Normalfall beim ruhenden Gaumensegel überbrückt werden muß, um die Rachenhinterwand zu erreichen. Der Abstand hängt im wesentlichen von der Art der Kontaktfläche der Rachenhinterwand ab, die sich wachstumsbedingt verändert (Subtelny).
Als Bezugslinie soll hier die Verbindung zwischen spina nasi ant. und post. als Angabe der Ebene des harten Gaumens dienen, in deren Höhe der Mittelpunkt des Kontaktes mit Abweichungen von 1 - 2 mm liegt, wie Subtelny nachweisen konnte. Die Verlängerung dieser Geraden zur Pharynxhinterwand gibt also mit kleinen Abweichungen den Punkt an, an dem der Hauptkontakt des Velums während der Phonation zustande kommt. Das Lot von diesem Punkt auf die Gerade zwischen spina nasi post. und uvula soll nun als Maß dienen für den Abstand der Rachenhinterwand zum Gaumensegel.
Während im Alter von drei Jahren der Kontaktmittelpunkt noch in Höhe der stärksten anterioren Ausdehnung der Adenoide liegt, was durchschnittlich bis zu einem Alter von fünf Jahren anhält, kommt es ab diesem Zeitpunkt zu einer zunehmenden Verlagerung des Kontaktpunktes nach kaudal dorsal Bezüglich des Abstandes des Velums von der Rachenhinterwand ergibt sich also für den Normalfall, daß diese Distanz bis zum fünften Lebensjahr ziemlich konstant bleibt, sich dann aber durch die einsetzende Verlagerung des Kontaktpunktes schräg nach unten hinten relativ schnell verändert, um ab acht Jahren allmählich seinen Maximalwert zu erreichen, wenn sich die Adenoide zum Kontakt nicht mehr anbieten (Untersuchung von Subtelny).




Kind mit 3 Jahren
A–B relativ kurz, da Kontakt mit den Adenoiden




Kind mit 8 Jahren
A–B länger, da Kontakt jetzt mit der normalen Rachenhinterwand.

Genaue eigene Messungen anhand von 60 Röntgenbildern gesunder Kinder haben gezeigt, daß der Normalwert der Strecke AB von drei bis fünf Jahren zwischen 9 und 13 mm liegt, für die Gruppe zwischen 6 und 8 Jahren zwischen 12 und 16 mm.

| Alter | Abstand | Anzahl |
|---|---|---|
| 3 | 10, 10, 12, 12, 15, 13, 7, 10, 12, 10, 9, 9 | 12 |
| 4 | 10, 10, 9, 9, 11, 9, 11, 9, 10, 11, 10 | 11 |
| 5 | 12, 12, 13, 14, 10, 12, 11, 12 | 8 |
| 6 | 15, 15, 10, 12, 11, 10, 12, 13, 12 | 9 |
| 7 | 13, 13, 11, 13, 14, 13, 15, 14, 13, 12, | 10 |
| 8 | 13, 15, 14, 18, 14, 17, 13, 18, 16, 15 | 10 |
| | Gesamt: | 60 |

Tabelle Nr. 6: Abstand des Gaumensegels von der Rachenhinterwand, bei 60 gesunden Patienten

## Messung der Gaumenbeweglichkeit

Besonders wichtig für den Erfolg einer Operationsmethode ist eine ausreichende Gaumenbeweglichkeit. Dabei sollen der Auswertung dieser Nachuntersuchungsreihe einige Beobachtungen zu Grunde gelegt werden, die Subtelny in einer Arbeit veröffentlichte. Er fand, daß der Grad der Velumbeweglichkeit zwischen Ruhe- und Funktionsstellung mit zunehmendem Alter anwächst. Mit anderen Worten, im Normalfall findet bei den älteren Kindern ein stärkerer Bewegungsausschlag des Velums als bei jüngeren Patienten statt, wenn ein fester Kontakt mit der Rachenhinterwand zustande kommen soll. Die Schlußfolgerung für diese Arbeit dürfte wohl so zu ziehen sein, daß die Bewertung der Bewegungsmöglichkeit eines operierten Gaumensegels nur unter Berücksichtigung des altersbedingten verschiedenen Bewegungsausschlages im Normalfall durchgeführt werden kann. So ist es zum Beispiel ein Unterschied,

ob bei einem Vierjährigen eine Gaumensegelbeweglichkeit von 44 Grad gemessen wird oder ob man diesen Winkel bei einem Zehnjährigen feststellt. Während die Beweglichkeit im ersten Falle als normal bezeichnet werden kann, ist sie im zweiten ungenügend.

Einen Anhaltspunkt dafür sollen die Werte von Subtelny in folgender Tabelle geben: (7)

| Alter Jahre | Gaumenbeweglichkeit (Grad) | Abstand der Gaumenebene zum Mittelpunkt des Abschlusses (in mm) |
|---|---|---|
| 4 - 5 | 44,83 ± 8,32 | - 1,33 ± 2,42 |
| 6 - 8 | 44,99 ± 8,01 | - 0,07 ± 2,30 |
| 9 - 11 | 51,37 ± 6,20 | 2,00 ± 2,49 |
| 12 - 14 | 55,93 ± 6,38 | 2,80 ± 2,77 |

Tabelle Nr. 7: Gaumenbeweglichkeit bei gesunden Kindern zwischen 4 und 14 Jahren

Die beiden Schenkel des gemessenen Winkels sind
1. die Verbindung zwischen spina nasi post. und der Spitze der uvula in Ruhe,
2. die Linie von der spina nasi post. zum Mittelpunkt des velopharyngealen Abschlusses während der Phonation des Vokales "U".

Der Grad der Beweglichkeit ist zwischen vier und fünf Jahren etwa gleich, wobei der Mittelpunkt des Abschlusses im Durchschnitt noch unter der Ebene des harten Gaumens liegt. Zwischen dem 8. und 17. Lebensjahr wächst dieser Winkel kontinuierlich weiter, wobei dann der Mittelpunkt des Abschlusses bis in die Höhe der Gaumenplattenebene und noch etwas darüber hinaufrückt.

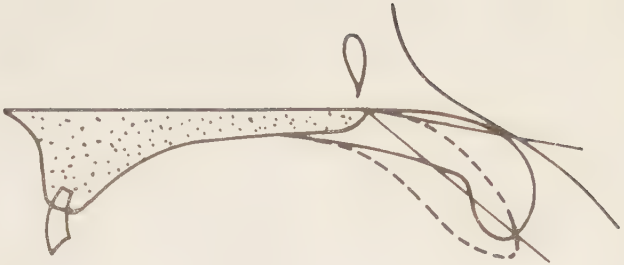
Der Grund hierfür dürfte wohl darin liegen, daß beim jüngeren Kind das Velum zum Abschluß die Adenoide und die Rachenmandel berührt, die zu diesem Zeitpunkt noch ziemlich groß sind und verhältnismäßig weit unten liegen. Dadurch findet das Velum in Phonationsstellung relativ früh einen festen Anschlag, der eine weitere Aufwärtsbewegung des Gaumensegels weder benötigt noch zuläßt. Da sich, wie schon erwähnt, mit zunehmendem

Wachstum der harte Gaumen weiter von der Schädelbasis nach unten entfernt, stehen Rachenmandel und Adenoide dem Velum in immer geringerem Maße als Kontakt zur Verfügung, was durch die mit etwa neun Jahren beginnende Rückbildung der Rachenmandel noch weiter unterstützt wird. Dadurch wird der weiche Gaumen nach seiner Verlängerung durch den Muskelzug weiter nach oben gezogen, was notwendig ist, um den Raum, der sich durch den allmählichen Wegfall der prominenten Rachenmandel vergrößert, zu überbrücken. In diesen Zeitraum, in dem sich das Gaumensegel vermehrt durch den Muskelzug dehnen lassen muß, um den Epipharynx vom Hypopharynx trennen zu können, wird sich ein zu kurzes, rigides Velum besonders ungünstig auf die Funktion auswirken. Die Sprache hängt von dem sich physiologisch vergrößernden Abstand zur Rachenhinterwand insofern ab, als sich eine mäßige Verkürzung des Gaumensegels mit zunehmendem Alter durch das Auftreten bzw. Zunehmen einer pathologischen Nasalität bemerkbar macht.
Die Beweglichkeit des Gaumensegels bei Patienten mit operierter Gaumenspalte soll nun unter Berücksichtigung der von Subtelny angegebenen und oben beschriebenen, von mir erweiterten Methode gemessen werden.

Und zwar wird der Soll-Winkel, den die verlängerte Gaumenebene (als durchschnittliche Höhe des normalen Kontaktmittelpunktes) mit der Verbindung uvula - spina nasi post. bildet, mit dem tatsächlich erreichten Winkel (Ist-Winkel), zwischen der Strecke spina nasi post. - uvula und spina nasi post. - Mittelpunkt des individuell verschiedenen Kontaktes, in Relation gesetzt.
Der Grad des Winkeldefizits gibt die Beweglichkeitsnote an.

Ist z.B. der Ideal(Soll)-Winkel 45 Grad, der tatsächlich erreichte 41 Grad, ergibt sich ein Quotient von 45/41 bzw. ein Faktor von 1,09 als Ausdruck des Winkeldefizits bezogen auf den jeweils unterschiedlichen idealen Funktionswinkel.
Die Bewertung soll nun so vorgenommen werden, daß im besten Falle, wenn der Faktor gleich eins oder darunter ist, die Beweglichkeit als sehr gut bezeichnet wird. Dies trifft für die Altersgruppe von sechs bis acht Jahren zu, bei denen der Kontaktmittelpunkt im Normalfall bereits über der Ebene des harten Gaumens, allenfalls noch in selber Höhe liegt.
Jedoch wird die Gruppe der Drei- bis Fünfjährigen diesen Wert niemals ganz erreichen, sondern ihr Kontaktmittelpunkt liegt normalerweise etwas unter dieser Gaumenebene. Deshalb muß bei der Bewertung dieser beiden Gruppen eine unterschiedliche Anforderung bezüglich des zu erreichenden Winkels gestellt werden.

a) Sollwinkel -
Ideale Velum - Beweglichkeit



b) Ist-Winkel -
tatsächlich vorhandene Beweglichkeit

Einzelheiten dazu gibt die nachstehende Tabelle (Eigener Vorschlag).

| Bewertung | Altersgruppe 1<br>3 - 5 Jahre | Altersgruppe 2<br>5 - 8 Jahre |
|---|---|---|
| sehr gut | 1,0 - 1,05 | bis 1,0 |
| gut | 1,05-1,15 | 1,0 - 1,1 |
| mäßig | 1,15-1,25 | 1,1 - 1,2 |
| schlecht | über 1,25 | über 1,20 |

Tabelle Nr. 8: Bewertung der Velumbeweglichkeit

Zur Ermittlung des im Einzelfall jeweils verschiedenen Ist-Winkels des Velums während der Phonation des Vokales "u" wird zur Konstruktion des einen Winkelschenkels der Mittelpunkt des Velumkontaktes mit der Rachenhinterwand gesucht. Nachdem bei vielen Spaltträgern mit einem insuffizienten Gaumensegel diese Berührung, die ja im Normalfall breitflächig und mit genügend starkem Druck zustande kommen soll, überhaupt nicht oder nur annähernd erreicht wird, kann dieser Kontaktpunkt nicht exakt festgelegt werden. Deshalb soll in diesen Fällen die Rachenhinterwand im seitlichen Röntgenbild parallel in Richtung auf das Gaumensegel verschoben werden, bis eine breite Kontaktfläche vorhanden ist, die jetzt eine genaue Bezeichnung ihres Mittelpunktes zuläßt. So wird es möglich, auch bei diesen insuffizienten Fällen eine vergleichende Funktionsbewertung vorzunehmen. Dabei wird kein Anspruch darauf erhoben, daß dies nun tatsächlich der Punkt ist, der bei einer besseren Funktion die intensivste Berührung mit der Rachenhinterwand aufweist, sondern es geht nur um einen all diesen Fällen gemeinsamen Fixpunkt, der eine vergleichende Bewertung der Velumfunktion zuläßt. Es wird also der Punkt festgelegt, der den stärksten Kontakt aufweist, wenn das Gaumensegel in seiner mäßigen oder schlechten Funktionsstellung Kontakt mit der Pharynxhinterwand hätte.

Eine Fehlerquelle in der Winkelkonstruktion kann durch den verschiedenartig schrägen Verlauf der Rachenhinterwand im seitlichen Röntgenbild nicht auftreten, da sich der andere Schenkel des Winkels, der den Ausgang zur Messung darstellt, auf Grund der Parallelstellung von Velum und Rachenhinterwand immer gleich auf diese einstellt.

In der Sprache macht sich ein insuffizienter weicher Gaumen u. a. durch eine mehr oder weniger starke Nasalität bemerkbar, deren Vorhandensein

und Grad bei Nachuntersuchungen operierter Gaumenspaltenpatienten überprüft werden muß, da man daraus den Erfolg der Operation abliest. Mit einer Einschränkung, die die Beschaffenheit der Rachenhinterwand betrifft, ist also der Nasalitätsgrad der Ausdruck des funktionellen Operationsergebnisses. Wenn auch die Länge des Velums von großer Bedeutung ist, da erst ein genügend langes Segel einen einwandfreien Abschluß ermöglicht, so steht hier das funktionelle Ergebnis im Vordergrund.

Bei der Sprechbewertung wurde auf das offene Näseln geachtet, und zwar mit Hilfe folgender Nasalitätsproben:

1. Spiegelprobe. Bei Sprechen von Vokalen, Zisch- und Gaumenlauten wurde ein kleiner Spiegel unter das Nasenloch des Kindes gehalten, der bei einem vorliegenden offenen Näseln anlief.
2. Probe nach Gutzmann. Hält man bei der Phonation eines langgezogenen "i" oder "u" dem Kind abwechselnd die Nase zu und läßt sie wieder aus, so hört man bei vorhandenem offenen Näseln einen deutlichen Klangunterschied.
Eine einseitige Gaumenlähmung wurde durch das Kopf-Dreh-Symptom nach Nadoleczny ausgeschlossen, wenn keine Veränderung der Nasalitätsstärke bei Drehung des Kopfes auftrat. Anhaltspunkt für eine Myasthenia gravis pseudoparalytica, eine Gaumenlähmung oder eine progressive Gaumenschwäche ergaben sich in keinem Falle.

Der Vollständigkeit halber wurde noch untersucht, ob etwa ein geschlossenes oder gemischtes Näseln vorliegt. Die verschiedenen Ursachen des geschlossenen Näselns wurden dann überprüft, wenn sich dies durch negative Nasalitätsproben, Beeinträchtigung der Nasenatmung, des Geruchs, des Geschmacks und der Klangfarbe der Nasenlaute m, n, ng, bestätigte. Ein gemischtes Näseln ergibt sich aus der Addition der beiden bisher erwähnten Formen. Diese Untersuchungen wurden aber mehr im Sinne einer allgemeinen Sprechanalyse vorgenommen, die durch die kausale Erfassung einer Sprachstörung klar unterscheiden helfen soll, ob eine Störung durch ein funktionell untüchtiges Velum oder durch andere Faktoren verursacht wird.
So z.B. durch Gebißanomalien, flache Gaumenwölbung oder Hindernisse im Nasen-Rachenraum.
Im weiteren Verlauf der Untersuchung wurde der Grad der Nasalität ermittelt. Dazu diente eine Artikulationsprüfung (Luchsinger-Arnold), und zwar im einzelnen

a. der Vokale
b. der Lippenlaute, bilabial b, p, labio-dental w, f, v, Lippen-r
c. der Zahn-Zungenlaute: d, t, sch, l, n
d. der Gaumenlaute: k, g, ng.

Der schwächste Grad der Nasalität wurde mit 1 bezeichnet und dann eingesetzt, wenn nur die Zischlaute nasal waren.
Nasalitätsgrad 2 lag vor bei Näseln von Zisch- und Gaumenlauten.
3 bedeutete Näseln bei allen Lauten mit Ausnahme der Vokale, 4 bedeutete Näseln auch bei Vokalen.

Die Operation des weichen Gaumens kann nur die Voraussetzung für ausreichende Länge und Beweglichkeit schaffen. Alle anderen Faktoren, die für eine gute Sprache von Bedeutung sind, können einen Grund dafür angeben, warum man bei einem einwandfreien anatomischen und funktionellen Erfolg der Gaumenplastik manchmal eine schlechte Sprache findet.
Im umgekehrten Fall sind bei einem schlechten Operationsergebnis häufig gute Spracherfolge zu sehen. Dabei fällt dann ein bestimmter Grad an Nasalität, der neben Artikulation und Verständlichkeit nur ein Teil zur Beurteilung der normalen Umgangssprache ist, nicht so stark ins Gewicht.

Folgende weitere Faktoren können sich ungünstig auf die Sprache auswirken:
2. Die eingeschränkte Beweglichkeit der Lippen
Durch Adhäsion der Oberlippe kommt es zu einer Verkleinerung des vestibulum oris, was zu einer Artikulationsstörung einiger Lippenlaute führt.
3. Kieferanomalien
Die Voraussetzung für eine normale Lautbildung ist ein lückenloses Gebiß und eine normale Bißlage. Die Zahnlücken und der Kreuzbiß beeinträchtigen Artikulation und Verständlichkeit.
4. Der niedrige, stark narbige Gaumen
Da der Gaumen als Resonanzhöhle dient, wird sein sprachlich-funktioneller Einfluß durch die zu flache Wölbung stark beeinträchtigt. Außerdem wirkt er als Hindernis für die Zungenbeweglichkeit.
5. Die Inaktivität des Passavant
Beim Sprechen wird der Passavantsche Wulst beim Spaltpatienten viel häufiger aktiv als beim normalen, gesunden Kind (Subtelny, Derichsweiler). Im Sinne eines besseren Abschlusses sollten vermehrt Blasübungen abgehalten werden, die eine kompensatorische Aktivität des Passavant erreichen.
6. Spalten im Bereich des Alveolarfortsatzes
Sie ermöglichen es nicht, die Luft anzustauen, wie es zur Erzeugung der Explosivlaute notwendig ist.

7. Persistenz eines Restloches

Im Zusammenhang damit tritt eine Nasalität auf, die nicht durch ein insuffizientes Gaumensegel zustande kommt.

8. Abnorme Zungenlage und Zungenfunktion

Bei den meisten Spaltträgern liegt die Zunge tiefer und zu weit rückwärts.

9. Vermindertes Hörvermögen

50 % der Spaltpatienten haben ein vermindertes Hörvermögen. Die reflektorischen und psychologischen Rückwirkungen auf die Lautbildung liegen auf der Hand. Um diesen Faktor weitgehendst auszuschalten, wurden im Zuge dieser Nachuntersuchungen Hörteste und Ohrenspiegelungen vorgenommen, um Kinder mit groben Hörfehlern auszuschließen. Es wurde zuerst eine einfache Gehörtestung durchgeführt (Verständlichkeit der Flüstersprache aus 7 m Entfernung). Wenn sich hierbei ein Anhaltspunkt für eine Schwerhörigkeit ergab, erfolgte eine Untersuchung der verschiedenen Frequenzen des Hörspektrums, mit einem RC-Generator der Firma Heathkid (Kopfhörer), indem die untere und die obere Hörgrenze bestimmt wurde und auf einen Ausfall der dazwischenliegenden Frequenzen - geprüft immer in einem Abstand von 1000 Hertz - bei verschiedenen Tonstärken geachtet wurde. Kinder, bei denen die Verständlichkeit der Flüstersprache unter einem Abstand von vier Metern lag, und deren audiometrische Untersuchung eine starke Herabsetzung der oberen Hörgrenze ergab, verbunden mit einem mehr oder weniger starken Verständlichkeitsabfall der "S" und "T" Laute, wurden in dieser Arbeit nicht mitberücksichtigt.

10. Das häusliche Milieu

Wie stark sich dieser Faktor auf die Sprachentwicklung eines Kindes auswirkt, konnte auch im Zuge dieser Nachuntersuchungen wieder festgestellt werden. So wies manches Kind mit unzulänglichen Mund-Rachenverhältnissen eine unerwartet gute Sprache auf, die bei Kindern mit weit besseren anatomischen Voraussetzungen nicht erreicht wurde. Es wird angenommen, daß die Unterbringung des Kindes (Heim), der Beruf der Eltern (Mutter berufstätig), das Interesse der Eltern an diesem Kind (große Geschwisterzahl) hier mit hereinspielt. Wie schon einmal erwähnt, können diese vielschichtigen Milieuverhältnisse wegen mangelnder Ermittlungsmöglichkeit, manchmal auch wegen Unaufrichtigkeit der Eltern nicht exakt mitverwertet werden.

11. Beschaffenheit der Tonsillen und Adenoide

Es ist bekannt, das tonsillektomierte Spaltträger mit einer Verschlechterung des Sprechens rechnen müssen. Um gleiche Voraussetzungen zu schaffen, wurden hier nur die Ergebnisse von Patienten herangezogen, die ihre Tonsillen noch besaßen. Die Beschaffenheit der Adenoide wurde - wie auf Seite 28 bereits beschrieben - mitberücksichtigt.

13. Intelligenz und Antriebslage des Kindes

Kinder mit angeborenem Schwachsinn, Kretinismus und anderen Schädigungen der Intelligenz wurden in diese Untersuchungen nicht mit einbezogen.

ERGEBNISSE

1. Zuerst sollen die Ergebnisse der isolierten Gaumenspalten verglichen werden. Da es sich, wie oben bereits erwähnt wurde, auch hierbei um verschiedene Altersgruppen handelt, sollen die hier gefundenen Werte zur Beurteilung den in der Methodik auf Seite 24 beschriebenen Normwerte für das jeweilige Alter gegenübergestellt werden. Über die Ergebnisse der Velumlänge der nach Axhausen operierten Patienten mit isolierten Gaumenspalten gibt folgende Tabelle Aufschluß

| Patient | Alter in Jhr. | Normlänge cm | ermittelte Velumlänge cm | Abweichung cm |
|---|---|---|---|---|
| Rei. | 4 | 4,7 ± 0,2 | 3,6 | - 1,1 |
| Ai. | 5 | 4,9 0,2 | 3,8 | - 1,1 |
| Da. | 6 | 5,2 0,3 | 4,0 | - 1,2 |
| Za. | 7 | 5,5 0,3 | 3,6 | - 1,9 |
| Schn. | 7 | " | 4,0 | - 1,5 |
| Asa. | 7 | " | 4,7 | - 0,8 |
| Ha. | 7 | " | 4,3 | - 1,2 |
| Str. | 7 | " | 3,9 | - 1,6 |
| Wa. | 7 | " | 3,7 | - 1,8 |
| Ma. | 7 | " | 3,9 | - 1,6 |
| Wi. | 8 | 5,8 0,3 | 4,7 | - 1,1 |
| Scha. | 8 | " | 4,0 | - 1,8 |
| Mei. | 8 | " | 3,8 | - 2,0 |
| Lob. | 8 | " | 4,0 | - 1,8 |
| Bl. | 9 | etwa 6,0 | 5,0 | - 1,0 |
| Zog. | 10 | etwa 6,2 | 4,3 | - 1,9 |
| Stri. | 10 | etwa 6,2 | 3,9 | - 2,3 |

Tabelle Nr. 9 a: Methode Axhausen.
Abweichung des Velums von der Normlänge bei Patienten mit isolierter Gaumenspalte.

Abweichungen der Gaumensegellängen um 0,2 cm bei 3 - 5 Jährigen bzw. 0,3 cm bei 6 - 8 Jährigen sollen als innerhalb der Norm liegend angesehen werden. Eine Abweichung von 0,4 cm überschreitet also die Grenze des Normalfalles beim 3 - 5 Jährigen um 0,2 cm, beim 6 - 8 Jährigen um 0,1 cm. Beides sind jedoch Werte, die noch keinen Anhalt für eine wesentliche, d.h. sprachbehindernde Verkürzung des Velums geben.

| Patient | Alter in Jhr. | Normlänge cm | ermittelte Velumlänge cm | Abweichung cm |
|---|---|---|---|---|
| Ap. | 3 | 4,5 - 0,2 | 4,3 | -0,2 |
| Ja. | 3 | " | 4,6 | +0,1 |
| Ra. | 3 | " | 4,3 | -0,2 |
| En. | 4 | 4,7 0,2 | 4,5 | -0,2 |
| Schi. | 4 | " | 4,8 | +0,1 |
| Ro. | 4 | " | 4,5 | -0,2 |
| Ob. | 4 | " | 4,7 | - - |
| Wa. | 4 | " | 4,8 | +0,1 |
| Hä. | 4 | " | 4,9 | +0,2 |
| Ha. | 4 | " | 4,7 | - - |
| Kie. | 4 | " | 4,3 | -0,4 |
| Ma. | 4 | " | 4,3 | -0,4 |
| Rei. | 4 | " | 4,5 | -0,2 |
| Br. | 5 | 4,9 0,2 | 4,9 | - - |
| Schm.. | 5 | " | 4,7 | -0,2 |
| Schmu. | 5 | " | 4,5 | -0,4 |
| Ba. | 7 | 5,5 0,3 | 5,2 | -0,3 |
| Ha. | 7 | " | 5,1 | -0,4 |

Tabelle 9 b: Gaumensegellänge bei der Langen Plastik.

Zur Bewertung der Gaumensegelbeweglichkeit ist der Winkel zwischen der Ebene des harten Gaumens und des ruhenden Velums (als Ausgangspunkt der Bewegung) und der Grad der Ausdehnung der Rachenhinterwand für beide Methoden festzustellen, um eine der jeweiligen Situation angepaßte Zusammenfassung des funktionellen, sprachlichen Ergebnisses geben zu können. Nachstehende Tabellen (s. S. 41) geben den jeweiligen Winkelgrad zwischen

spina nasi ant. und post. als dem einen Schenkel, und spina nasi post. und der Spitze des ruhenden Gaumensegels als dem anderen Schenkel, entsprechend der verschiedenen Altersgruppen wieder, sowohl bei Patienten die nach Axhausen operiert wurden, als auch bei solchen mit der Langen Plastik.

| Axhausen | | | Lange Plastik | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pat. | Alter | Winkel (Grad) | Pat. | Alter | Winkel (Grad) |
| Rei. | 4 | 139 | Ja. | 3 | 142 |
| Ai. | 5 | 137 | Ap. | 3 | 142 |
| Da. | 6 | 135 | Ra. | 3 | 140 |
| Za. | 7 | 132 | En. | 4 | 139 |
| Schn. | 7 | 133 | Schi. | 4 | 137 |
| Asa. | 7 | 134 | Ro. | 4 | 138 |
| Ha. | 7 | 131 | Ob. | 4 | 137 |
| Str. | 7 | 131 | Wa. | 4 | 140 |
| Wa. | 7 | 134 | Hä. | 4 | 138 |
| Ma. | 7 | 133 | Ha. | 4 | 140 |
| Wi. | 8 | 133 | Kie. | 4 | 139 |
| Scha. | 8 | 130 | Ma. | 4 | 140 |
| Mei. | 8 | 131 | Rei. | 4 | 139 |
| Lob. | 8 | 132 | Bri. | 5 | 136 |
| Bl. | 9 | 130 | Schm. | 5 | 137 |
| Zog. | 10 | 130 | Schmu. | 5 | 138 |
| Stri. | 10 | 129 | Ba. | 7 | 134 |
| | | | Ha. | 7 | 136 |

Tabelle Nr. 10: Ruhewinkel der beiden Methoden.

Zum Maß für den Abstand von der Rachenhinterwand, der über die Beschaffenheit der Rachenmandel, bzw. der Adenoide, Auskunft geben soll, wurde das Lot von der Rachenhinterwand in Höhe der Ebene des harten Gaumens (durchschnittlicher Punkt des maximalen Kontaktes des Velums mit der Rachenhinterwand) zur Verbindung zwischen spina nasi post. und der Spitze des Gaumensegels in Ruhe angegeben. Über die verschiedenen Abstände gibt unter Berücksichtigung der Altersverteilung der beiden Operationsgruppen folgende Aufstellung Auskunft (11):

| Alter | Abstand bei Patienten mit Axhausen Plastik mm | Alter | Abstand bei Patienten mit Langer Plastik mm |
|---|---|---|---|
| 3 | - | 3 | 9, 9, 9 |
| 4 | 7 | 4 | 10, 9, 10, 10, 7, 10 |
| 5 | 10 | | 11, 10, 10, 10 |
| 6 | 11 | 5 | 12, 10, 12 |
| 7 | 7, 8, 11, 8, 11, 11, 13 | 6 | - |
| 8 | 11, 13, 11, 13 | 7 | 15, 8 |
| 9 | 13 | 8 | - |
| 10 | 9, 7 | 9 | - |
| | | 10 | - |

Tabelle Nr. 11: Abstand des ruhenden Gaumensegels von der Rachenhinterwand

Zur Beurteilung dieser Ergebnisse sei noch einmal auf die Durchschnittswerte bei gesunden Kindern ohne Spaltbildung verwiesen, die für die Gruppe der 3 - 5 Jährigen bei 9 - 13 mm und für die 6 - 8 Jährigen bei 12 - 16 mm lagen (Siehe Seite 30).

Entscheidend für die Beurteilung der Gaumensegelfunktion ist der in jedem einzelnen Fall mögliche Bewegungsspielraum des Velums, der durch einen Winkel ausgedrückt wird. Dieser liegt zwischen dem erschlafften Velum als dem einen Schenkel und dem Gaumensegel während der Idealfunktion als dem anderen Schenkel, und wird mit dem tatsächlich erreichten Funktionswinkel in Relation gesetzt. Damit soll eine Vergleichsmöglichkeit der beiden hier diskutierten Operationsmethoden zum Verschluß des weichen Gaumens in funktioneller Hinsicht gegeben werden. Diese Winkel sind auch wieder altersabhängig, und es ist bezüglich einer korrekten Bewertung nicht gleichgültig, ob ein Winkeldefizit z. B. von 5 Grad bei dem Winkelquotienten 50/45 oder 35/30 vorliegt. Das Defizit wird im ersten Falle, also bei dem größeren Winkel, nicht so ins Gewicht fallen wie eine entsprechende Differenz bei dem kleineren.

| Pat. | Alters-gruppe | Soll/Ist-Winkel | Quotient | Beweglichkeitsnote Bewertung (relativ) |
|---|---|---|---|---|
| Rei. | I | 41/34 | 1,20 | 3 |
| Ai. | I | 43/30 | 1,43 | 4 |
| Da. | II | 45/41 | 1,09 | 2 |
| Za. | II | 48/30 | 1,60 | 4 |
| Schn. | II | 47/41 | 1,15 | 3 |
| Asa. | II | 46/46 | 1,00 | 1 |
| Ha. | II | 49/45 | 1,09 | 2 |
| Str. | II | 49/44 | 1,12 | 3 |
| Wa. | II | 46/42 | 1,09 | 2 |
| Ma. | II | 47/41 | 1,15 | 3 |
| Wi. | II | 47/41 | 1,15 | 3 |
| Scha. | II | 50/47 | 1,06 | 2 |
| Mei. | II | 49/32 | 1,51 | 4 |
| Lob. | II | 48/41 | 1,17 | 3 |
| Bl. | III | 50/50 | 1,00 | 1 |
| Zog. | III | 50/46 | 1,09 | 2 |
| Stri. | III | 51/40 | 1,29 | 4 |
| | | | | Durchschnitt: 2,7 |

Tabelle Nr. 12 a: Velumbeweglichkeit, Methode nach Axhausen

Altersgruppe I = 3 - 5 Jahre
Altersgruppe II = 6 - 8 Jahre
Altersgruppe III = über 8 Jahre

| Pat. | Alters-gruppe | Soll/Ist-Winkel | Quotient | Beweglichkeitsnote Bewertung (relativ) |
|---|---|---|---|---|
| Ja. | I | 38/32 | 1,19 | 3 |
| Ap. | I | 38/34 | 1,12 | 2 |
| Ra. | I | 40/38 | 1,05 | 1 |
| En. | I | 41/37 | 1,11 | 2 |
| Schi. | I | 43/41 | 1,05 | 1 |
| Ro. | I | 42/42 | 1,00 | 1 |
| Ob. | I | 43/38 | 1,13 | 2 |
| Wa. | I | 40/33 | 1,21 | 3 |
| Hä. | I | 42/37 | 1,14 | 2 |
| Ha. | I | 40/40 | 1,00 | 1 |
| Ki. | I | 41/36 | 1,15 | 2 |
| Ma. | I | 40/34 | 1,18 | 3 |
| Rei. | I | 41/36 | 1,14 | 2 |
| Rie. | I | 44/42 | 1,05 | 1 |
| Schm. | I | 43/38 | 1,13 | 2 |
| Schmu. | I | 42/37 | 1,14 | 2 |
| Ba. | II | 46/37 | 1,25 | 4 |
| Ha. | II | 44/38 | 1,16 | 3 |
| | | | | Durchschnitt: 2,05 |

Tabelle Nr. 12 b: Velumbeweglichkeit, Lange Plastik

2. Die einseitig totale LKG-Spalte

Da es sich hierbei um eine bedeutend schwerwiegendere Mißbildung handelt, liegt der Gesamtdurchschnitt der Operationsergebnisse naturgemäß sowohl bei der Langen Plastik als auch bei der herkömmlichen Methode nicht ex aequo mit den in diesem Zusammenhang besten Ergebnisse, wie sie die Patienten mit isolierten Gaumenspalten zeigten.

Übersicht über die verschiedenen Längenverhältnisse des Gaumensegels:

| Patienten | Alter | Normlänge cm eig. Messung | ermittelte Länge cm | Abweichung |
|---|---|---|---|---|
| Ra. | 4 | 4,7 ± 0,2 | 3,7 | 1,0 |
| Fri. | 5 | 4,9 ± 0,2 | 4,0 | 0,9 |
| Jo. | 5 | " | 4,2 | 0,7 |
| Potz. | 6 | 5,2 ± 0,3 | 3,8 | 1,4 |
| Pa. | 7 | 5,5 ± 0,3 | 3,7 | 1,8 |
| Dau. | 7 | " | 4,4 | 1,1 |
| Str. | 7 | " | 4,0 | 1,5 |
| Pi. | 7 | " | 4,0 | 1,5 |
| Schö. | 7 | " | 4,7 | 0,8 |
| Hä. | 8 | 5,8 ± 0,3 | 4,0 | 1,8 |
| Thu. | 8 | " | 4,5 | 1,3 |
| So. | 8 | " | 4,6 | 1,2 |
| Ri. | 8 | " | 4,7 | 1,1 |
| Pla. | 9 | etwa 6,0 | 4,5 | 1,5 |
| Kl. | 10 | etwa 6,2 | 4,1 | 2,1 |
| | | | | Durchschn. 1,31 |

Tabelle Nr. 13 a: Übersicht über die verschiedenen Längenverhältnisse des Gaumensegels, Methode nach Axhausen, 15 Patienten

| Patienten | Alter | Normlänge cm eigene Messg. | ermittelte Länge cm | Abweichung |
|---|---|---|---|---|
| Fi. | 3 | 4,5 ± 0,2 | 4,6 | -- |
| Reh. | 3 | " | 4,5 | -- |
| Be. | 3 | " | 4,6 | -- |
| Wi. | 3 | " | 4,5 | -- |
| Ne. | 3 | " | 4,3 | -- |
| Feu. | 3 | " | 4,3 | -- |
| Bi. | 3 | " | 4,6 | -- |
| Sei. | 3 | " | 4,2 | 0,3 |
| Scho. | 4 | 4,7 ± 0,2 | 4,4 | 0,3 |
| Ga. | 4 | " | 4,8 | -- |
| Bed. | 4 | " | 4,6 | -- |
| Schm. | 4 | " | 4,4 | 0,3 |
| Fr. | 4 | " | 4,7 | -- |
| Ma. | 5 | 4,9 ± 0,2 | 4,5 | 0,4 |
| Pa. | 5 | " | 4,7 | -- |
| Ha. | 5 | " | 4,9 | -- |
| Wen. | 5 | " | 4,7 | -- |
| Mü. | 5 | " | 4,5 | 0,4 |
| Re. | 8 | 5,8 ± 0,3 | 4,8 | 1,0 |
| Pe. | 10 | etwa 6,2 | 5,4 | 0,8 |
| | | | Durchschn. | 0,175 |

Tabelle Nr. 13 b: Übersicht über die verschiedenen Längenverhältnisse des Gaumensegels bei der Langen Plastik, 20 Patienten.

Auskunft über den Ruhewinkel gibt für beide Methoden folgende Tabelle (14):

Axhausen

| Patient | Alter | Winkel |
|---|---|---|
| Ra. | 4 | 135 |
| Frie. | 5 | 137 |
| Jo. | 5 | 135 |
| Potz. | 6 | 136 |
| Pa. | 7 | 133 |
| Dau. | 7 | 131 |
| Str. | 7 | 131 |
| Pi. | 7 | 135 |
| Schö. | 7 | 134 |
| Hä. | 8 | 139 |
| Thu. | 8 | 132 |
| So. | 8 | 133 |
| Rie. | 8 | 130 |
| Pla. | 9 | 132 |
| Klü. | 10 | 127 |

Lange Plastik

| Patient | Alter | Winkel |
|---|---|---|
| Fi. | 3 | 142 |
| Ren. | 3 | 142 |
| Be. | 3 | 140 |
| Wi. | 3 | 140 |
| Ne. | 3 | 140 |
| Feu. | 3 | 140 |
| Bi. | 3 | 141 |
| Sei. | 3 | 142 |
| Scho. | 4 | 140 |
| Ga. | 4 | 138 |
| Bed. | 4 | 138 |
| Schm. | 4 | 138 |
| Fr. | 4 | 137 |
| Ma. | 5 | 140 |
| Pa. | 5 | 138 |
| Ha. | 5 | ? |
| Wen. | 5 | 136 |
| Mü. | 5 | 135 |
| Ren. | 8 | 132 |
| Fe. | 10 | 130 |

Tabelle Nr. 14: Ruhewinkel bei beiden Methoden.

| Alter Jhr. | Abstand (mm) bei 15 Patienten operiert nach AXHAUSEN |
|---|---|
| 3 | -- |
| 4 | 10 |
| 5 | 7, 9 |
| 6 | 5 |
| 7 | 8, 13, 13, 9, 11 |
| 8 | 11, 8, 9, 12 |
| 9 | 9 |
| 10 | 12 |

| Alter Jhr. | Abstand (mm) bei 20 Patienten LANGE PLASTIK |
|---|---|
| 3 | 8, 8, 8, 9, 10, 8, 9, 8 |
| 4 | 7, 10, 10, 10, 9 |
| 5 | 10, 9, ?, 10, 10 |
| 6 | -- |
| 7 | -- |
| 8 | 11 |
| 9 | -- |
| 10 | 13 |

Tabelle Nr. 15: Meßwerte für den jeweiligen Abstand des Velums von der Rachenhinterwand (in mm).

| Patient | Altersgruppe | Soll/Ist-Winkel | Quotient | Beweglichkeitsbewertung (relativ) |
|---|---|---|---|---|
| Ra. | I | 45/40 | 1,13 | 2 |
| Frie. | I | 43/37 | 1,16 | 3 |
| Jo. | I | 45/30 | 1,50 | 4 |
| Poz. | II | 44/38 | 1,16 | 3 |
| Pa. | II | 47/34 | 1,48 | 4 |
| Dau. | II | 49/49 | 1,00 | 1 |
| Str. | II | 49/41 | 1,29 | 3 |
| Pi. | II | 45/41 | 1,09 | 2 |
| Schö. | II | 46/41 | 1,12 | 3 |
| Hä. | II | 49/33 | 1,48 | 4 |
| Thu. | II | 48/44 | 1,09 | 2 |
| So. | II | 47/44 | 1,07 | 2 |
| Rie. | II | 50/42 | 1,19 | 3 |
| Pla. | III | 48/41 | 1,17 | 3 |
| Klü. | III | 53/47 | 1,13 | 3 |
| | | | | Durchschn. 2,8 |

Tabelle Nr. 16 a: Beweglichkeitswerte des Velums bei der einseitig totalen LKG-Spalte, Methode nach AXHAUSEN.

| Patient | Alters-gruppe | Soll/Ist-Winkel | Quotient | Beweglichkeitbewertung (relativ) |
|---|---|---|---|---|
| Fi. | I | 40/33 | 1,21 | 3 |
| Re. | I | 38/33 | 1,15 | 2 |
| Be. | I | 40/36 | 1,11 | 2 |
| Wi. | I | 40/33 | 1,21 | 3 |
| Ne. | I | 40/35 | 1,13 | 2 |
| Feu. | I | 40/35 | 1,13 | 2 |
| Bi. | I | 39/35 | 1,12 | 2 |
| Sei. | I | 38/33 | 1,15 | 2 |
| Scho. | I | 40/35 | 1,13 | 2 |
| Ga. | I | 42/34 | 1,23 | 3 |
| Be. | I | 42/42 | 1,00 | 1 |
| Schm. | I | 42/35 | 1,20 | 3 |
| Fr. | I | 43/36 | 1,19 | 3 |
| Ma. | I | 43/35 | 1,23 | 3 |
| Pa. | I | 42/37 | 1,14 | 2 |
| Ha. | I | ? | ? | ? |
| Wen. | I | 44/38 | 1,16 | 3 |
| Mü. | I | 45/30 | 1,50 | 4 |
| Ren. | II | 48/44 | 1,09 | 2 |
| Pe. | III | 50/46 | 1,09 | 2 |
| | | | | Durchschnitt: 2,42 |

Tabelle Nr. 16 b: Beweglichkeitswerte des Velums bei der einseitig totalen LKG-Spalte. LANGE PLASTIK.

### 3. Doppelseitig totale LKG-Spalten

Die Ergebnisse des operativen Verschlusses des weichen Gaumens nach den oben erwähnten beiden Methoden bei der schwersten Mißbildung dieser Art, der doppelseitig durchgehenden LKG-Spalte, können wegen der relativ geringen Patientenzahl (13), die zu dieser Arbeit zur Verfügung stand, keine repräsentativen Werte ergeben, die allein die besseren Resultate der Langen Plastik beweisen würden, sondern sie sollen nur das bisher Aufgezeigte bestätigen.

bzw. weiter vertiefen.

| Patient | Alter | Normlänge, cm | Ermittelte Länge cm | Abweichung cm |
|---|---|---|---|---|
| An. | 6 | 5,2 ± 0,3 | 4,3 | 0,9 |
| Rie. | 7 | 5,5 ± 0,3 | 4,4 | 1,1 |
| Mü. | 7 | " | 4,4 | 1,1 |
| Ro. | 7 | " | 4,7 | 0,8 |
| We. | 7 | " | 5,0 | 0,5 |

Tabelle Nr. 17 a: Gaumensegellänge, Methode AXHAUSEN

| Patient | Alter | Normlänge, cm | Ermittelte Länge cm | Abweichung cm |
|---|---|---|---|---|
| Ba. | 3 | 4,5 ± 0,2 | 4,5 | -- |
| Ham. | 3 | " | 4,4 | -- |
| Hub. | 3 | " | 4,4 | -- |
| Ma. | 3 | " | 4,3 | -- |
| Lan. | 4 | 4,7 ± 0,2 | 4,6 | -- |
| Wie. | 4 | " | 4,2 | 0,5 |
| Eig. | 7 | 5,5 ± 0,3 | 5,3 | -- |
| Ho. | 8 | 5,8 ± 0,3 | 5,5 | -- |

Tabelle Nr. 17 b: Gaumensegellänge, LANGE PLASTIK

Axhausen

| Patient | Alter | Winkel (Grad) |
|---|---|---|
| An. | 6 | 137 |
| Ri. | 7 | 130 |
| Mü. | 7 | 134 |
| Ro. | 7 | 128 |
| We. | 7 | 133 |

Lange Plastik

| Patient | Alter | Winkel (Grad) |
|---|---|---|
| Ba. | 3 | 140 |
| Ham. | 3 | 143 |
| Hub. | 3 | 142 |
| Ma. | 3 | 140 |
| Lan. | 4 | 137 |
| Bi. | 4 | 140 |
| Eig. | 7 | 132 |
| Ho. | 8 | 131 |

Tabelle Nr. 18: Ruhewinkel der beiden Methoden.

Axhausen

| Alter | Abstand |
|---|---|
| 3 | -- |
| 4 | -- |
| 5 | -- |
| 6 | 12 |
| 7 | 14, 7, 7, 10 |
| 8 | -- |

Lange Plastik

| Alter | Abstand |
|---|---|
| 3 | 10, 9, 10, 9 |
| 4 | 9, 10 |
| 5 | -- |
| 6 | -- |
| 7 | 12 |
| 8 | 13 |

Tabelle Nr. 19: Abstand des Velums zur Rachenhinterwand, in mm.

| Patient | Alters-gruppe | Soll/Ist-Winkel | Quotient | Beweglichkeits-bewertung (relativ) |
|---|---|---|---|---|
| An. | II | 43/40 | 1,08 | 2 |
| Rie. | II | 50/33 | 1,51 | 4 |
| Mü. | II | 46/34 | 1,32 | 4 |
| Ro. | II | 52/45 | 1,16 | 3 |
| We. | II | 47/40 | 1,17 | 3 |
| | | | | Durchschn. 3,2 |

Tabelle Nr. 20 a: Beweglichkeitswerte des Velums bei der Methode nach AXHAUSEN

| Patient | Alters-gruppe | Soll/Ist-Winkel | Quotient | Beweglichkeits-bewertung (relativ) |
|---|---|---|---|---|
| Ba. | I | 40/37 | 1,08 | 2 |
| Ham. | I | 37/33 | 1,12 | 2 |
| Hub. | I | 38/30 | 1,26 | 4 |
| Ma. | I | 40/35 | 1,15 | 2 |
| La. | I | 43/36 | 1,19 | 3 |
| Bi. | I | 40/31 | 1,22 | 3 |
| Eig. | II | 48/43 | 1,12 | 3 |
| Ho. | II | 49/45 | 1,09 | 2 |
| | | | | Durchschn. 2,62 |

Tabelle Nr. 20 b: Beweglichkeit des Velums bei der Methode: LANGE PLASTIK.

## BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

### 1. Velumlänge

Die gefundenen Meßwerte objektivieren den bei der inspizierenden Untersuchung des Rachenraumes gewonnenen Eindruck, daß bei den Patienten, die mittels der Methode nach Axhausen operiert wurden, eine auffällige Verkürzung des Velums im Durchschnitt gegenüber den Patienten mit der Langen Plastik vorlag.

Die besten Ergebnisse gaben Patienten mit einer isolierten Gaumenspalte. Bei den 18 mit der Langen Plastik operierten Patienten haben 14 ein normal langes Velum, die restlichen 4 Patienten zeigen Verkürzungen von 0,4 cm, bezogen auf die Normallänge ohne Berucksichtigung der Standardabweichungen von 0,2 bzw. 0,3 cm vom Durchschnittswert. Demgegenüber stehen die Werte der 17 nach der Axhausenschen Plastik operierten Patienten, die alle eine Verkürzung aufweisen, welche zwischen 0,8 und 2,3 cm liegt. Obwohl nicht genau bekannt ist, ab welchem Verkürzungswert eine deutlich feststellbare Beeinträchtigung der Sprache in Form einer beginnenden Nasalität zustande kommt, liegt der Vorteil der Langen Plastik hier klar auf der Hand.

Bei der Betrachtung der Gaumensegellänge dieser Spaltform fällt eine für beide Methoden interessante Möglichkeit auf, die bei den stärkeren Spaltformen deutlicher in Erscheinung tritt, nämlich eine mit dem Alter zunehmende Tendenz zur Verkürzung des Velums. Während die 3- und 4-Jährigen mit der Langen Plastik noch etwa eine dem Normalfall entsprechende Länge des Gaumensegels aufweisen, beobachtet man danach ein anscheinend zunehmendes, altersbezogenes Zurückbleiben des Längenwachstums. Dies wird auch bei der herkömmlichen Operationsmethode deutlich, die auf der Grundlage der narbigen Verkürzung des Velums eine zusätzliche Abweichung der altersbezogenen Längen in Richtung auf eine zunehmende Wachstumsverlangsamung bei Kindern im Alter von 5 - 10 Jahren zeigt.

Dieser Beobachtung am seitlichen Röntgenbild entspricht die bei der inspizierenden Untersuchung gewonnene Erfahrung, daß mit zunehmendem Alter der Kinder bei beiden Operationsmethoden die Gaumensegellänge in Bezug auf die Norm abnimmt.
Der Beweis hierfür ist jedoch in dieser Arbeit wegen der ungleichen Altersverteilung der Patienten beider Methoden nicht zu erbringen.

Bei den einseitig totalen LKG-Spalten steht der herkömmlichen Methode mit

mehr oder weniger starken Verkürzungen in allen Fällen eine Zahl von 16 normal langen und 4 unbedeutend verkürzten Gaumensegeln bei der Langen Plastik gegenüber.

Ähnlich ist es bei der schwersten Form, der doppelseitig totalen LKG-Spalte, hier zeigt bei der Langen Plastik einer von acht Patienten eine Verkürzung des Segels, während fünf Patienten der anderen Methode eine Verminderung ihrer Gaumensegellänge aufweisen.

Die deutliche Überlegenheit der Langen Plastik gegenüber der anderen Methode in dieser Hinsicht geht aus nachstehender Zusammenstellung noch genauer hervor:

| | Anzahl | Normale Länge (Abweichg. bis zu 0,3 cm v. d. Norm) | Verkürzung bis 1,0 leicht | bis 1,5 mäßig | darüber stark |
|---|---|---|---|---|---|
| Isolierte Gaumensp. | 18 | 14 | 4 | - | - |
| Eins. tot. LKG-Spalte | 20 | 16 | 3 | 1 | - |
| Doppels. tot. LKG-Sp. | 8 | 7 | 1 | - | - |
| Gesamt | | 46 | | | |

Tabelle Nr. 21 b: Übersicht über die Velumlänge. LANGE PLASTIK.

| | Anzahl | Normale Länge (Abweichg. bis zu 0,3 cm v. d. Norm) | Verkürzung bis 1,0 leicht | bis 1,5 mäßig | darüber stark |
|---|---|---|---|---|---|
| Isolierte Gaumensp. | 17 | -- | 1 | 6 | 10 |
| Eins. tot. LKG-Sp. | 15 | -- | 3 | 6 | 6 |
| Doppels. tot. LKG-Sp. | 5 | -- | 3 | 2 | -- |
| Gesamt | 37 | | | | |

Tabelle Nr. 21 a: Übersicht über die Velumlängen, Methode nach AXHAUSEN

| | Anzahl | normale Länge | Verkürzung | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | leicht | mäßig | stark |
| AXHAUSEN | 37 | -- | 7 | 14 | 16 |
| LANGE PLASTIK | 46 | 37 | 8 | 1 | -- |
| Gesamt | 83 | | | | |

Tabelle Nr. 22: Gegenüberstellung der normalen und verkürzten Gaumensegel der beiden Methoden

Der an obenstehender Tabelle deutliche Längengewinn des Velums durch die Lange Plastik ist bereits ein Gesichtspunkt, der dieser Operationsmethode einen entscheidenden Platz in der chirurgischen Versorgung der Spaltbildungen des weichen Gaumens einräumen sollte.

2. Velum-Ruhewinkel

Als Voraussetzung für die vergleichende Beurteilung der Rachenfunktion dient, wie in der Methodik bereits eingehender besprochen wurde, die Messung des Winkels zwischen der Ebene des harten Gaumens und dem ruhenden Velum. Von diesem Winkel hängt der Bewegungsausschlag ab, den das Velum in Funktion benötigt, um zu seinem Kontaktpunkt mit der Rachenhinterwand zu gelangen. Messungen an Röntgenbildern gesunder Personen gaben Anhaltspunkt für einen Vergleich beider Operationsmethoden miteinander und im Bezug auf den für die verschiedenen Altersgruppen unterschiedlichen Normalwert.

Bei der Auswertung der Ergebnisse zeigte es sich deutlich, daß diese Winkel bei beiden Operationsmethoden etwa gleich waren. Keine Gruppe konnte also daraus einen Vorteil ziehen, daß bei einem überdurchschnittlich großen Winkel die notwendige Strecke des Velums zur Rachenhinterwand bei der Funktion geringer wird. Auch in Bezug auf die Normalwerte zeigte sich keine wesentliche Abweichung.
Diese Ermittlungen waren zu einem korrekten Vergleich nötig.

3. Rachenhinterwandsverhältnisse

Die Beurteilung der sprachlichen Funktion des Rachenringes machte es notwendig, die Verhältnisse der Rachenhinterwand exakt zu erfassen.

Eine gesteigerte Aktivität des Passavantschen Wulstes oder eine Vergrößerung der Rachentonsillen bedingen eine bessere Verschlußfähigkeit des Rachens gegenüber dem Nasenraum. Die Ausmessung der Röntgenbilder nach der oben geschilderten Methode und ihre altersentsprechende Bewertung ließ diese Fälle klar hervortreten, damit sie bei der Bewertung der sprachlichen Ergebnisse mit berücksichtigt werden konnten. Während nun bei sämtlichen Patienten mit der Langen Plastik nur 4 Fälle mit einer eindeutigen Verdickung der Rachenhinterwand beobachtet werden, sieht man dies bei 12 der 37 Axhausenschen Plastiken. Worin die Ursache dazu liegt, ist nicht klar zu entscheiden.

## 4. Velumbeweglichkeit

Maßgeblich für die Beurteilung der beiden Operationsmethoden hinsichtlich ihres Erfolges war die Ermittlung des Beweglichkeitsgrades des Velums bei der Funktion. Wie bei der Länge ist auch hier der größere Erfolg bei den isolierten Gaumenspalten feststellbar. So zeigen sich bei der Langen Plastik 5 Fälle von sehr guter Beweglichkeit, 8 mit guter, 4 mit mäßiger und 1 mit schlechter. Demgegenüber stehen die Fälle der isol. Gaumenspalten, die nach der herkömmlichen Methode operiert wurden, mit 2 Patienten, deren Gaumensegel sehr gut beweglich ist, 5 mit guter Beweglichkeit, 6 mit mäßiger und 4 mit schlechter. Eine ähnliche Relation liegt auch bei den anderen Schweregraden vor, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht (23):

| Bewertung | Isolierte G.-Sp. | | einseitig tot. LKG-Sp. | | doppels. tot. LKG-Sp. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lange Pl. | Axhsn. | Lange Pl. | Axhasn. | Lange Pl. | Axhsn. |
| sehr gut | 5 | 2 | 1 | 1 | -- | -- |
| gut | 8 | 5 | 10 | 4 | 4 | 1 |
| mäßig | 4 | 6 | 7 | 7 | 3 | 2 |
| schlecht | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Gesamt | 18 | 17 | 19 | 15 | 8 | 5 |

Tabelle Nr. 23: Beurteilung der Velumbeweglichkeit aller Spaltformen bei beiden Methoden.

Ergänzend sei zu vorstehender Tabelle noch hinzugefügt, daß bei den einseitig totalen LKG-Spalten die Untersuchung eines Patienten mit Langer

Plastik nicht ausgewertet werden konnte, da die Röntgenaufnahme technisch nicht einwandfrei war. Deshalb beläuft sich die Gesamtzahl der ausgewerteten Ergebnisse nur auf 19 in dieser Spalte. Ferner sei noch erwähnt, daß drei Aufnahmen von Patienten mit einer Langen Plastik und eine von einem Patienten, der nach der herkömmlichen Methode operiert wurde, in einer falschen Phase des Funktionsablaufes geschossen wurden, und keine Phonationsstellung zeigten. Diese Aufnahmen wurden so ausgewertet, wie die vorausgegangene Nachuntersuchung es erkennen ließ.

Eine konkrete Beurteilung der Langen Plastik in Relation zum herkömmlichen Verfahren wird durch eine Gesamtübersicht der Bewertung der Velumbeweglichkeit erleichtert.

| Note | Lange Plastik | Axhausensche Plastik |
|---|---|---|
| 1 | 6 | 3 |
| 2 | 22 | 10 |
| 3 | 14 | 15 |
| 4 | 3 | 9 |
| Gesamtzahl | 45 | 37 |
| davon Note 1 und 2: | 28 | 13 |

Tabelle Nr. 24: Gesamtübersicht der Bewertung der Velumbeweglichkeit beider Methoden

Es liegt also auch hier ein klarer Vorteil zugunsten der Langen Plastik vor. Ein gutes sprachliches Ergebnis, das dem Chirurgen als Maßstab für eine erfolgreich durchgeführte Operation dient, wird jedoch nicht allein durch Velumlänge und -beweglichkeit bestimmt.
Letzten Endes hängt die Sprache, in diesem Fall der Grad der Nasalität u. a. auch noch von den Verhältnissen der Rachenhinterwand, deren Beeinflussung der Chirurg nicht mehr in Händen hat, ab.
Der Grad des velopharyngealen Abschlusses und damit der Nasalität wird also nur teilweise vom Chirurg bestimmt. Die Beziehungen zwischen velopharyngealem Abschluß und dem Grad der Nasalität sollen nun betrachtet

werden.

Da bei normalen Rachenhinterwandsverhältnissen eine gute Velumbeweglichkeit (Note 2) etwa dem annähernden, punktförmigen velopharyngealen Abschluß entspricht, und damit einer Nasalität 1. bis 2. Grades, muß man annehmen, daß man nur bis zu dieser Grenze vom sprachlichen Erfolg einer Operation sprechen kann, da sich dann die Sprache bei normalen Rachenhinterwandsverhältnissen mit völlig ausbleibendem Kontakt wesentlich verschlechtert.

Im Durchschnitt sollen also nur Patienten mit Velumbeweglichkeitsnoten von 1 und 2 als sprachlich zufriedenstellende Operationsergebnisse gewertet werden. Diese Zahl lag bei der Langen Plastik bei 28 von 45 Patienten, das entspricht also einem guten sprachlichen Erfolg, bei 62,2 % - mehr als die Hälfte der Patienten - bei der herkömmlichen Plastik waren es nur 13 von 37, also ca. 1/3.

5. Nasalitätsgrad

Da im Zusammenhang mit der Beurteilung des Operationsergebnisses vor allem auch der sprachliche Erfolg interessiert, der nur teilweise in den Händen des Operateurs liegt, wurde der Nasalitätsgrad jedes Patienten durch eine Sprachuntersuchung bestimmt, der jedoch wegen der verschiedenen Verhältnisse der Rachenhinterwand nicht immer der jeweiligen Beweglichkeitsnote entspricht. Neben der Nasalität sind für eine gute Sprache die Artikulation und die Verständlichkeit wichtig. Die Artikulation ist von verschiedenen Faktoren abhängig, die bereits in der Methodik beschrieben wurden und die ihrerseits wieder in enger Verbindung mit den Operationsterminen stehen. Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Nasalitätsbenotung aller Patienten:

| Nasal. Note | | Isol. G. -Spalte | | eins. tot. LKG-Sp. | | doppels. tot. LKG-Sp. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | L. Pl. | Axhsn. | L. Pl. | Axhsn. | L. Pl. | Axhsn. |
| Keine Nas. | = 1 ; | 7 | 4 | 1 | 2 | - | - |
| I. Grad | = 2 ; | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| II. Grad | = 3 ; | 3 | 4 | 8 | 4 | 1 | - |
| III. Grad | =4 ; | 4 | 5 | 8 | 2 | 4 | 2 |
| IV. Grad | = 5 ; | - | 2 | 1 | 6 | 1 | 1 |
| Gesamt | | 18 | 17 | 20 | 15 | 8 | 5 |



Tabelle Nr. 25: Übersicht über die Nasalitätsbenotung aller Patienten

Die hohe Nasalitätsquote wurde neben der verschiedenartigen Ausbildung der Rachenhinterwand durch das häufige Vorkommen von Restlücken hervorgerufen, die das Ergebnis natürlich erheblich verschlechterten. So waren diese bei 20 Patienten, die nach der Langen Plastik operiert wurden vorhanden, aber nur in 6 Fällen bei der anderen Methode, wegen des höheren Durchschnittsalter der Kinder.

Ein guter Erfolg liegt auch hier nur bei den Noten 1 und 2. Schlechtere Ergebnisse müssen sich aber auf die Sprache nicht immer katastrophal auswirken, da dieser Eindruck häufig durch eine gute Artikulation und Verständlichkeit gemildert wird. Eine geringe Nasalität bzw. überhaupt keine, weisen 16 Patienten mit der Langen Plastik auf, bei der anderen Gruppe sind es 10.

Dies Ergebnis zeigt daß zur Beurteilung des Operationsergebnisses einer Gaumenplastik eine Sprachbeurteilung allein nicht ausreicht. Dies wird durch die Hypertrophie der Rachenhinterwand im positiven Sinne und durch Lücken des harten Gaumens im negativen Sinne beeinflußt. Da bei der Langen Plastik durch das geringe Durchschnittsalter der Patienten der harte Gaumen häufig noch offen war, und eine Rachenhinterwandhypertrophie in viel geringerem Maße auftrat, mußte sich das Ergebnis so verschieben.

Der Vollständigkeit halber soll noch der sprachliche Gesamteindruck, durch Beurteilung aller drei Faktoren - der Nasalität, der Artikulation und der Verständlichkeit - objektiviert werden, obwohl dies über das Operationsergebnis der Gaumenspalte nur wenig aussagt. Bekanntlich wird hauptsächlich die Sprache zur Bewertung des Operationserfolges bei Spaltträgern beachtet und sei es nur subjektiv. Das gesamte Sprachergebnis beider Methoden gibt folgende Tabelle wieder (26):

| | Isol Gaumensp. | | einseitig. tot. LKG | | doppels. tot. LKG | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sprache | L. Pl | Axhsn | L. Pl | Axhsn | L. Pl. | Axhsn. |
| sehr gut | 4 | 2 | 1 | 1 | - | - |
| gut | 7 | 5 | 5 | 3 | 1 | - |
| mäßig | 7 | 3 | 11 | 4 | 4 | 3 |
| schlecht | - | 6 | 3 | 7 | 3 | 2 |
| völlig ungen. | - | - | - | - | - | - |

Tabelle Nr. 26: Gesamtes Sprachergebnis beider Operationsmethoden.

Das Ergebnis wird vielleicht deutlicher, wenn man die jeweilige Gesamtzahl der sprachlichen Erfolge den Mißerfolgen gegenüberstellt. 18 Patienten mit einer Langen Plastik von 46 sprechen sehr zufriedenstellend. Dasselbe findet man bei 11 von 37 Patienten, die nach der herkömmlichen Methode operiert wurden. Bei der Langen Plastik sind 22 Patienten anzutreffen, deren Operationserfolg nicht mehr eindeutig ist, die Sprache aber noch als erträglich bezeichnet werden kann, bei der anderen Plastik sind es 10 Kinder. Eine unverständliche Sprache haben 6 Kinder mit einer Langen Plastik, 15 zeigen dies jedoch bei der herkömmlichen Methode.

Der Operationserfolg der Langen Plastik würde sehr wahrscheinlich aus oben angeführten Gründen noch deutlich höher liegen, wenn das Durchschnittsalter dem der wesentlich älteren Kinder, die nach der herkömmlichen Methode operiert wurden, entsprechen würde.

Das Ergebnis dieser Arbeit, das eindeutig die Überlegenheit der Langen Plastik gegenüber der herkömmlichen Methode aufzeigt, rechtfertigt die Entscheidung, diese Methode zum Verschluß des weichen Gaumens in stärkerem Maße aufzugreifen als es bisher geschah.
Die Münchner Universitäts-Kinderklinik sieht darin die Rechtfertigung, weiterhin nach dieser Methode zu operieren.

## ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden die Nachuntersuchungsergebnisse von 46 Spaltpatienten, deren Gaumenspalten nach einer neuen Methode, der sogenannten Langen Plastik, verschlossen wurden, einer Gruppe von 37 Patienten gegenübergestellt, die nach der herkömmlichen Methode von Axhausen operiert wurden. Hierbei zeigt es sich, daß die wesentlichen Voraussetzungen einer guten Sprache, deren Beeinflussung der Chirurg zum Teil in Händen hat, nämlich eine ausreichende Länge und Beweglichkeit des operierten Gaumensegels zu schaffen, bei der Langen Plastik in bedeutend besserem Maße erreicht werden, als es bei der herkömmlichen Methode geschieht.

Bezüglich der Gaumensegellänge zeigt sich im seitlichen Röntgenbild der neuen Methode in 34 Fällen ein normal langes Velum, bezogen auf eigene Messungen an Röntgenbildern von 60 gesunden Kindern. In 12 Fällen findet sich eine geringe Verkürzung, deren Einfluß auf die Sprache ungewiß ist.

Bei Patienten mit der Axhausenschen Plastik ist ein normal langes Velum in keinem Fall zu beobachten, jedoch 14 leichte und 23 starke Verkürzungen, die durchaus die Sprache im Sinne einer zunehmenden Nasalität beeinflussen können. Hinsichtlich der Funktion, d.h. der Beweglichkeit der Gaumensegelmuskulatur, zeigen 28 Patienten von 45 nach der Langen Plastik operierten einen guten Operationserfolg, die andere Gruppe weist jedoch nur 13 gute Ergebnisse bei einer Gesamtzahl von 37 Patienten auf.

Obwohl ein morphologisches Operationsergebnis nicht immer mit dem Grad der Nasalität übereinstimmt, wird eine Übersicht über den Anteil der pathologischen Nasalität bei Spaltpatienten beider Gruppen herausgestellt.

Es zeigt sich, daß sich hierbei die bisher klar erkennbaren Vorteile der Operationsergebnisse der Langen Plastik verwischen, da in beiden Fällen etwa 1/3 keine Nasalität bzw. nur einen sehr geringen Grad aufweisen. Dies kommt dadurch zustande, daß bei den im Durchschnitt jüngeren Kindern, die nach der Methode der Langen Plastik operiert wurden, noch häufig der harte Gaumen nicht verschlossen ist.

Der Vorteil der Langen Plastik gegenüber der herkömmlichen Methode nach Axhausen liegt darin, daß sie bessere morphologische und funktionelle Voraussetzungen für eine spätere Sprachschulung schafft.

Die Überlegenheit der Langen Plastik gegenüber der herkömmlichen Methode nach Axhausen geht aus dieser Arbeit klar hervor, so daß ihr verstärkter Einsatz zum Wohle des Patienten gerechtfertigt erscheint.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. A. Oberniedermayr für die Überlassung dieser Arbeit und Herrn Chefarzt Dr. H. Singer für seine Hilfe bei deren Ausführung.

Herrn Dr. Dr. Derichsweiler verdanke ich wertvolle Anregungen und die Einsicht in die gesamte wesentliche Literatur zu dieser Arbeit.

Herrn Dr. Loebell bin ich zu Dank verpflichtet für seine Beratung in sprachanalytischer und sprachtherapeutischer Hinsicht.

LITERATURVERZEICHNIS


Axhausen, G.: Technik und Ergebnisse der Gaumenplastik, Leipzig 1936
In welchem Lebensalter sollen Gaumenspalten operiert werden ? Stoma, Konstanz, 4, H. 4, 195, 1951
Technik und Ergebnisse der Spaltplastiken, Hanser Verlag, München 1952

Braus-Elze: Lehrbuch der Anatomie, Bd. 2, Berlin, Springer, 1960

Brophy: Cleft lip and palate, Philadelphia 1923

Derichsweiler: Betrachtungen über Wachstumshemmungen und deren prognostische Bedeutung bei LKG-Spalten (Fortschritte der Kieferorthopädie, 1959, Band 20, Heft 3)
Zusammenhang zwischen Sprache und Spaltbildung bei Patienten mit LKG-Spalten (Zeitschrift für Kinderchir., Juli 1965, 2. Jahrg., Heft 3)
Early treatment of cleft lip and palate (Herausgegeben von R. Hotz, 1964)
Kieferorthop. Aufgaben im Kindesalter (Aus Lehrbuch der Chir. und Orthop. des Kindesalters, Herausg. Prof. Oberniedermayr, München, Bd. 2, Springer Verlag 1959)
Investigation on children with clefts (Reprinted from transaction of the European Orthodontic Society 1959)
Kieferorthop. Behandlung der LKG-Spalten, Fortschri. der Kiefer- und Gesichtschirurgie, I, 1955

Doubek: Die Prüfung der Sprechfunktion der Gaumenspaltenop., wie (Fortschritte der Gesichts- und Kieferchir., I, 1955)

Gelbke, H.: Wiederherstellende und plastische Chirurgie, Bd. 3, Thieme Verlag 1963

Gabka, J.: Hasenscharten und Wolfsrachen, Berlin 1962

Graber: A functional study of the palatal and pharyngeal structure (The Angle Orthodontist. Jan. 1959, Vol. 29, Nr. 1)
The congenital cleft palate deformity (The journal of the American Dental Association, Vol. 48, 1954)
Oral and nasal structures in cleft palate speech (The journal of the American Dental Association, Vol. 53, 1956)
Changing philosophies in cleft palate management (The journal of pediatrics, s. Louis, Vol. 37, No. 3 Sept. 1959)

Gutzmann, H.: Die sprachliche Nachbehandlung operierter Gaumenspalten, Chir. 1930, II, Nr. 22

Haym: Ergebnisse der späten Uranoplastik (Österreich. Zeitschrift für Stomatologie, Heft 12, 51. Jahrgang, 1954)
Die Gaumenplastik, Deutsche Zahn- und Kieferheilk. 20, 357, 1954
Zeitpunkt der Gaumenplastik, Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Band I, Stuttgart, Thieme 1955

Herfert: Zur Therapie der Kiefer-Gaumenspalten (Fortschritte der Kieferorth., Bd. 14, Heft 4, 1953)
Zur Therapie der Kiefer-Gaumenspalten, Chir. 8, 1952
Exp. Beitrag zur Frage der Schädigung des Oberkiefer wachstums, durch vorzeitige Gaumenspaltop., Deutsche Zahn-Mund-Kieferheilk., 9/10, 1954

Lexer: Gaumenspaltenoperationen, Deutsche Zeitschr. Chir. CC, 109, 1927

Loebel, H.: Operative und sprachl. Ergebnisse bei der Gaumenspaltenoperation

Luchsinger-Arnold: Lehrbuch der Stimm- u. Sprachheilkunde, Wien, Springer, 1959

Kerr-McNeil: Congenital oral deformities (British Dental Journal, Vol. 101, No. 6, 1956)

Drost: Sprechstörungen bei Kindern (Organorama, 2. Jhrg., Nr. 2, herausg. Organon )

Oberniedermayr, A.: Operationsalter der angeb. LKG-Spalten, Mü. Med. Wochenchir., 96, Nr. 2/37, 1954
Zur Frage des Operationstermines und der postop. Kieferverb. bei der Gaumenspalte, Chir. 23, 8, 1952

Schuchardt, K.: Zur Frage des günstigen Termines für den op. Verschluß der Gaumenspalte, Dtsch. Zahn-Mund- und Kieferheilk., 20, 9/10, 348, 1954
Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. 1 - 5, Stuttgart, Thieme 1955 - 1959

Schweckendiek: Zur zweiphasigen Gaumensp. -Op., bei prim. V-Verschluß, Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I, 73, Thieme 1955
Zur Frage der Früh- und Spätop. der angeb. LKG-Spalten, Zschr. Laryng. 30/51, 1951, Zbl. HNO 44, 44

Singer, H.: Principles of Surgical Treatment In Cleft Lip And Palate Cases, aus Early Treatment of Cleft Lip and Palate, Hans-Huber-Verlag, Bern 1964

Immenkamp: Wiederherstellende und plastische Chirurgie, Band 3, Thieme Verlag 1963

Subtelny: Velopharyngeal function and cleft palate protheses (Journal of Prosth. Dent., St. Louis, Jan. 1959, Vol. 9, Nr. 1)
The significance of adenoid tissue in velopharyngeal function (Plastik and Reconstructive Surgery, Vol. 17, No. 3, März 1956)
A cephalometric study of the Groth of the soft palate (Plastik and Reconstr. Surgery, Vol. 19, No. 1, Jan. 1957)

Trauner u. Arnold: Sprachergebnisse nach Gaumenspaltenop., Deutsche Zahn-Mund- u. Kieferheilk., IV, H. 5/6, 214, 1952)

Wildman: The Role of the soft palate in cleft palate speech (The Angle Orthodontist, April 1958)
Analysis of Tongue Soft Palate and Pharyng. Wall Movement (American Journal of Orthod., June 1961)

# LEBENSLAUF

Ich wurde am 28. Februar 1940 in München als Sohn des kaufmännischen Direktors Friedrich Janssen und seiner Ehefrau Ella Janssen, geb. Mengel, geboren.

1944 wurde ich mit meiner Mutter nach Erding evakuiert, wo ich 1946 die erste Volksschulklasse besuchte. Nach zwei weiteren Jahren an der Volksschule von Aufkirchen bei Erding zog ich 1949 wieder nach München zurück und ging dort in die vierte Klasse der Gabelsberger-Schule.
Danach bestand ich 1950 die Aufnahmeprüfung im humanistischen Ludwigs-Gymnasium, wo ich 1960 die Reifeprüfung ablegte.
Seit dem Wintersemester 1960/61 studierte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München Medizin und bestand am 28. Juni 1967 das medizinische Staatsexamen.

Seit dem 7. 6. 1966 bin ich mit Brigitte Janssen, geb. v. Sivers, verheiratet.